

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19)



Eur päisches Patentamt

European Patent Office

Office uropéen des brevets



(11)

EP 0 995 668 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(51) Int. Cl.⁷: B62D 29/00

(21) Anmeldenummer: 99119917.5

(22) Anmeldetag: 08.10.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 21.10.1998 DE 19848516

(71) Anmelder: BAYER AG
51368 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:

- Wagenblast, Joachim, Dr.
50676 Köln (DE)
- Koch, Boris, Dipl.-Ing.
42929 Wermelskirchen (DE)
- Goldbach, Hubert, Dipl.-Ing.
40882 Ratingen (DE)

(54) Hohlkammer-Leichtbauteil

(57) Es wird ein Hohlkammer-Leichtbauteil, bestehend mindestens aus einem schalenförmigen Gehäuseteil (1) aus hochfestem Werkstoff einer gerippten Stützstruktur (2) aus Kunststoff, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, und wenigstens einer Deckplatte (4) oder Deckschale (20) aus einem, insbesondere von Kunststoff verschiedenen, hochfesten Werkstoff und ein Verfahren zur Herstellung des Leichtbauteiles beschrieben. Die Stützstruktur (2) liegt auf der Innenseite des Gehäuseteils (1) an und ist insbesondere mit dem Gehäuseteil (1) verbunden. Die Deckplatte (4) oder Deckschale (20) deckt den aus Gehäuseteil (1) und Stützstruktur (2) gebildeten Raum weitgehend ab und ist in ihrem Randbereich wenigstens mit einem Teil der Umrandung (10) des Gehäuseteils (1) verbunden.

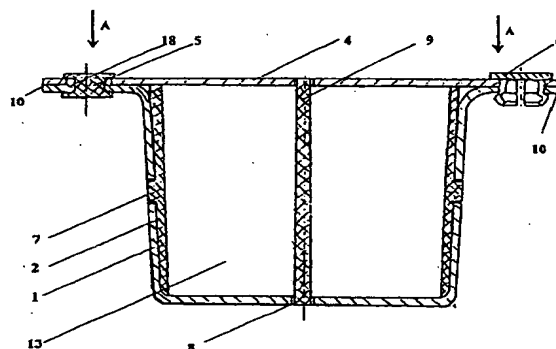


Fig 1

EP 0 995 668 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hohlkammer-Leichtbauteil, geeignet für die Übertragung von hohen mechanischen Belastungen, bestehend aus wenigstens einem schalenförmigen Gehäuseteil aus hochfestem Werkstoff, einer gerippten Stützstruktur aus Kunststoff und einer Deckplatte oder -schale, die den aus Gehäuseteil und Stützstruktur gebildeten Raum weitgehend abgedeckt und mit dem Gehäuseteil verbunden ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung des Leichtbauteils.

[0002] Bei dem Leichtbauteil handelt es sich um ein Hohlkammer-Hybridteil bestehend aus einer Außenhaut aus einem hochfesten, z.B. duktilen Werkstoff z.B. Stahl, und einer den Hohlraum des Gehäuseteiles wenigstens teilweise ausfüllenden Rippenstruktur aus einem leicht formbaren, die Außenhaut stützenden Material, z.B. aus thermoplastischem Kunststoff.

[0003] Die in der Praxis genutzten hochbelastbaren Leichtbauteile bestehen entweder aus geschlossenen (z.B. Kastenprofil mit quadratischem, rechteckigem oder kreisrundem Querschnitt) oder offenen Profilen (z.B. I-, V-, L-, T- oder Doppel-T-Träger) oder Elementen aus verschweißten oder verklebten Metallblechen oder verstärkten Kunststoffplatten. Bekannt sind auch offene Metall-Kunststoff-Hybridprofile oder -Hybridteile (EP 0370342 A3) bestehend aus einer hochfesten schalenförmigen Außenhaut, die mit einer die Schale stützenden Rippenstruktur versehen ist.

[0004] Offene Profile oder Bauteile weisen im Vergleich zu Hohlkammerprofilen oder -bauteilen eine generell geringere Steifigkeit und Festigkeit auf. Leichtbauteile ohne stützende Rippenstruktur haben im Vergleich zu solchen mit stützender Rippenstruktur den Nachteil, daß sie bei entsprechender Beanspruchung durch Knicken versagen. Dies geschieht bei einer Belastung, die deutlich unter den Festigkeitseigenschaften des Werkstoffs liegt. Vergleicht man offene Hybridprofile oder -teile mit stützender Rippenstruktur mit bekannten Hohlkammer-Leichtbauteilen ohne stützende Rippenstruktur, so weisen offene Hybridprofile trotz Rippenstruktur eine insgesamt deutlich geringere Steifigkeit und Festigkeit auf.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Bauteil der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das sowohl die hohe Steifigkeit und Festigkeit von bekannten Hohlkammerprofilen bzw. -teilen aus Metall hat, als auch eine erheblich geringere Neigung zum Versagen durch Knicken wie bei Hybridprofilen bzw. -teilen (entsprechend EP 370 342) aufweist. Außerdem soll die Energieaufnahmefähigkeit bei der Verformung des Bauteils insbesondere im Überlastbereich deutlich erhöht werden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Bauteil geschaffen wird, das aus einem wenigstens teilweise geschlossenen Hohlkammerprofil bzw. -teil besteht, das durch eine in der

Hohlkammer angeordnete Rippenstruktur mechanisch gestützt wird.

[0007] Gegenstand der Erfindung ist ein hoch mechanisch beanspruchbares Hohlkammer-Leichtbauteil bestehend mindestens aus wenigstens einem schalenförmigen Gehäuseteil aus hochfestem Werkstoff, insbesondere aus einem von Kunststoff verschiedenen Werkstoff, insbesondere bevorzugt aus Metall, und einer Stützstruktur aus Kunststoff, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Stützstruktur auf der Innenseite des Gehäuseteiles anliegt und insbesondere mit dem Gehäuseteil verbunden ist, und wenigstens einer Deckplatte oder Deckschale aus einem, insbesondere von Kunststoff verschiedenen, hochfesten Werkstoff, insbesondere aus Metall, die den aus Gehäuseteil und Stützstruktur gebildeten Hohlraum weitgehend abdeckt und in ihrem Randbereich wenigstens mit einem Teil der Umrandung des Gehäuseteiles verbunden ist.

[0008] Die Stützstruktur kann auch an dem Deckblech oder der Deckschale anliegen.

[0009] Die Außenhaut des Bauteils besteht aus mindestens zwei Teilen (Gehäuseteil und Deckblech), die aus einem hochfesten Werkstoff (z.B. Stahl, Aluminium, Magnesium, oder Kunststoff-Composites) gefertigt sind.

[0010] Denkbar ist auch ein Rohr, in das eine Stützstruktur eingeschoben ist und dessen Enden gegebenenfalls verschlossen sind. In diesem Fall sind Gehäuseteil und Deckschale einstückig ausgebildet.

[0011] Die Stützstruktur ist eine gerippte Stützstruktur und wird vorzugsweise aus einem gegebenenfalls faserverstärkten thermoplastischen Material (z.B. PA, PBT, PP, ABS, PC, sowie Mischungen dieser Materialien in verstärkter (z.B. mit Glasfasern) und unverstärkter Ausführung) gefertigt.

[0012] Unter gerippter Stützstruktur wird ein räumliches Gebilde verstanden, das die Wandungen des Leichtbauteiles von innen abstützt und Kräfte, die auf das Bauteil wirken, gleichmäßig verteilt. Die Stützstruktur kann parallele, im Winkel zueinander stehende oder einander kreuzende Rippen aufweisen.

[0013] Bevorzugt ist ein Leichtbauteil, bei dem die Stützstruktur mit dem Gehäuseteil formschlüssig, insbesondere mittels Spritzguß, verbunden ist.

[0014] Besonders bevorzugt ist die Stützstruktur mit dem Gehäuseteil durch Zapfen, die an die Stützstruktur angeformt sind und zu Kunststoffnieten umgeformt sind, formschlüssig verbunden.

[0015] Eine Variante des Leichtbauteiles ist dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte oder die Deckschale ebenfalls mit einer Stützstruktur aus Kunststoff versehen ist.

[0016] Die Deckplatte oder Deckschale kann auf ihrer Außenseite, insbesondere im Bereich ihrer Verbindung zum Gehäuseteil, teilweise oder vollständig mit thermoplastischem Kunststoff überspritzt bzw. ummantelt sein.

[0017] Vorteilhafterweise ist das Leichtbauteil so ausgeführt, daß die Deckplatte oder Deckschale mit dem Gehäuseteil an unmittelbar aufeinander liegenden Stellen, insbesondere im Bereich von übereinanderliegenden Durchbrüchen in Deckschale und Gehäuseteil mittels thermoplastischem Kunststoff formschlüssig miteinander verbunden ist.

[0018] In einer bevorzugten Variante des Leichtbauteiles ist die Deckschale bzw. die Deckplatte mit der Stützstruktur und/oder dem Gehäuseteil verschweißt bzw. mittels Kunststoffnieten, die z.B. per Ultraschallschweißen angebracht werden (auch Zapfenschweißen genannt), verbunden, wobei auf Rippen der Stützstruktur vorgesehene Kunststoffzapfen formschlüssig in Hinterschnitte des Gehäuseteiles bzw. der Deckschale oder der Deckplatte eingreifen.

[0019] Die Deckschale bzw. die Deckplatte kann mit der Stützstruktur und/oder dem Gehäuseteil durch Schweißen übereinander liegender Flächen, insbesondere durch Reibschweißen zur Erzeugung z.B. einer Kunststoff-Kunststoff- oder Kunststoff-Werkstoff Verbindung, durch Verschweißen übereinander liegender Kanten, durch Punktschweißen, Kleben, Börteln, Clinchen, Nieten, Kunststoff-Nieten, Zapfenschweißen von Kunststoffzapfen oder einer beliebigen Kombination dieser Verfahren verbunden sein.

[0020] Die Stützstruktur ist mit der Wand des Gehäuseteiles vorzugsweise mittels spritzgegossenen formschlüssigen Verbindungen im Bereich von Durchbrüchen und/oder Sicken in der Wand des Gehäuseteiles verbunden.

[0021] Die Stützstruktur kann auch mit dem Gehäuseteil mittels Steckverbindungen oder Schnappverbindungen formschlüssig verbunden sein.

[0022] Alternativ oder zusätzlich kann die Stützstruktur mit dem Gehäuseteil durch Kleb- und/oder Schweißverbindungen stoffschlüssig verbunden sein.

[0023] Das Gehäuseteil, die Deckplatte oder die Deckschale bestehen unabhängig voneinander insbesondere aus Metallblech, bevorzugt aus Stahl- oder Aluminium-Blech, oder aus Druckgußteilen, bevorzugt aus Aluminium, Zink oder Magnesium oder aus faserverstärktem Kunststoff bzw. Kunststoff -Composites.

[0024] Der Kunststoff der Stützstruktur des Leichtbauteiles ist vorzugsweise ein, insbesondere verstärkter und/oder gefüllter, thermoplastischer Kunststoff, bevorzugt ein Polycarbonat (PC), Polyester, Polyurethan, Polystyrol, ABS, Polyamid (PA), Polybutylenterephthalat (PBT), oder Polypropylen (PP).

[0025] Das Leichtbauteil kann teilweise funktionelle Öffnungen in Gehäuseteil, Deckplatte oder Deckschale zu dem aus Gehäuseteil und Deckplatte oder Deckschale gebildeten Raum aufweisen.

[0026] Es ist alternativ möglich das Leichtbauteil so auszuführen, daß die Stützstruktur lediglich in das Gehäuseteil eingelegt ist. Die Stützstruktur wird dabei durch die Verbindung von Gehäuseteil und Deckplatte oder Deckschale fixiert.

[0027] Die Herstellung des Hohlkammer-Hybridbauteils kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Dabei unterscheiden sich überwiegend die Art der Anbindung der Rippenstruktur mit dem Gehäuseteil sowie die Verbindung der verschiedenen äußeren Teile:

1. Formschlüssige Anbindung der Rippenstruktur an das Gehäuseteil durch Materialumformung

Bei diesem bevorzugten Herstellungsverfahren kann die Anbindung sowohl durch Spritzgießen als auch durch Kunststoffnieten mittels zuvor angeformter Verbindungselemente erreicht werden. In beiden Fällen wird das Gehäuseteil mit Durchbrüchen versehen (z.B. Metallblech mit Bohrungen), durch die ein formschlüssiger Verbund mit der Rippenstruktur erreicht wird.

Bei der Anbindung durch Spritzgießen wird zunächst ein offenes Gehäuseteil in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt. Durch den Spritzgießprozeß wird sowohl die Rippenstruktur geformt als auch die Anbindung an das Gehäuseteil erreicht. Da das Kunststoffmaterial in flüssiger Form in das Spritzgießwerkzeug gefüllt wird, kann es die Durchbrüche in dem Gehäuseteil durchströmen und auf der Rückseite der Durchbrüche einen Nietkopf bilden. Anschließend wird das Hohlkammer-Bauteil durch Anbringen (z.B. Verschweißen) mindestens eines weiteren äußeren Teils - hier als Deckplatte oder Deckschale bezeichnet - komplettiert.

In ähnlicher Weise kann auch bei Anwendung des Kunststoffnietens (Zapfenschweißen) eine Anbindung der Rippenstruktur an das Gehäuseteil erzielt werden. Dabei wird zunächst die Rippenstruktur separat ohne Gehäuseteil, aber mit angeformten Verbindungszapfen, gespritzt. Anschließend werden die äußeren Teile (Gehäuseteil und Deckplatte) um die Rippenstruktur gelegt wobei die Verbindungszapfen durch die Durchbrüche der äußeren Teile ragen. Anschließend werden die Verbindungszapfen mit Hilfe eines Umformprozesses (z.B. durch Ultraschallschweißen) zu einem Nietkopf umgeformt. Bei dieser Vorgehensweise kann das Leichtbauteil durch diesen abschließenden Schweißvorgang komplettiert werden, indem die erforderlichen Außenteile in entsprechender Weise um die Rippenstruktur angeordnet werden.

2. Formschlüssige Verbindung der Rippenstruktur mit dem Gehäuseteil durch Einlegen, Stecken oder Schnappen.

Bei diesem weiteren bevorzugten Verfahren wird ebenfalls zunächst eine separate Rippenstruktur hergestellt. Auch hier gibt es wieder mehrere Möglichkeiten. Einerseits kann die Rippenstruktur aus einem extrudierten Profil geformt sein, das einfach zwischen die Außenteile des Leichtbauteils (das Gehäuseteil und Deckplatte oder Deckschale) gelegt wird. Durch Verbinden der Außenteile erhält

man dann den Formschluß. Auf der anderen Seite kann auch eine spritzgegossene Rippenstruktur mit angeformten Zapfen verwendet werden, die ebenfalls zwischen den Außenteilen des Leichtbauteils angeordnet wird, um dann durch Verbinden der Außenteile des Leichtbauteils einen Formschluß zwischen Rippenstruktur und Außenteil zu erzielen. Dabei werden die angeformten Zapfen der Rippenstruktur in Durchbrüche der Außenteile gesteckt, um eine verbesserte Anbindung der Rippenstruktur an die Außenhaut zu erreichen.

3. Verbindung der Außenteile des Leichtbauteils durch Materialumformung der Rippenstruktur.

Ähnlich wie die Anbindung der Rippenstruktur an die Außenteile des Leichtbauteils können auch die Außenteile (Gehäuseteil und Deckplatte/Deckschale) untereinander verbunden werden. Dabei können ebenfalls zuvor angeformte Verbindungszapfen der Rippenstruktur genutzt werden, um mit Hilfe eines Umformprozesses einen Formschluß zwischen Rippenstruktur und den verschiedenen Außenteilen und/oder direkt zwischen den Außenteilen zu realisieren. Soll die Verbindung mittels Spritzgießen erreicht werden, müssen die Außenteile unmittelbar übereinander liegen bzw. dürfen nur einen geringen Abstand voneinander haben. Dies läßt sich insbesondere im Randbereich von Profilen oder partiell an Sicken realisieren. Wird die Verbindung durch Umformen der Verbindungszapfen mittels Ultraschall durchgeführt, sind auch direkte Verbindungen von Rippen mit Außenteilen möglich.

4. Stoffschlüssiges oder formschlüssiges Verbinden der Außenteile des Leichtbauteiles.

Ein direktes stoffschlüssiges oder formschlüssiges Verbinden der Außenteile (Gehäuseteil und Deckplatte/Deckschale) des Leichtbauteiles kann bei Verwendung von Metallblechen durch Punktschweißen, Clinchen (d.h. Verbinden zweier oder mehrerer übereinanderliegender Bleche durch partielles Verformen bestimmter Stellen der Bleche zu einer pilzförmigen Vertiefung, die eine formschlüssige Verbindung der Bleche ergibt) oder durch Kleben erreicht werden. Sofern die Außenteile aus Kunststoff-Composites hergestellt werden, kann partielles Schweißen oder ebenfalls Kleben zur Anwendung kommen.

[0028] Weitere Möglichkeiten zum Verbinden der Außenteile bestehen in der Anwendung unterschiedlicher Kombinationen der oben unter 1 bis 4 genannten Verfahren. Demnach besteht die Möglichkeit Formschlüsse zwischen den Außenteilen zu realisieren, indem deckungsgleiche Sicken in beiden Teilen angebracht werden, die über einen Durchbruch zusätzlich mit einer Nietverbindung, durch Umformen von an die

Rippenstruktur angeformten Verbindungszapfen, versehen werden.

[0029] Weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von hoch mechanisch beanspruchbaren Leichtbauteilen als Kunststoff-Werkstoff-Verbund in Hybridbauweise, bestehend mindestens aus wenigstens einem schalenförmigen Gehäuseteil, wenigstens einer Deckplatte oder Deckschale und einer von diesen Teilen eingeschlossenen Stützstruktur, das dadurch gekennzeichnet ist, daß wenigstens ein schalenförmiges Gehäuseteil aus einem hochfesten Werkstoff oder Werkstoffverbund auf seiner Innenseite mit einer Stützstruktur aus Kunststoff versehen wird und anschließend mit einer Deckplatte oder Deckschale aus einem hochfesten Werkstoff oder Werkstoffverbund zu einem Hohlkammerleichtbauteil verbunden wird.

[0030] Vorzugsweise wird in einem ersten Schritt die Stützstruktur auf ein Gehäuseteil durch Spritzgießen aufgebracht, und die Rippen der Stützstruktur werden durch Umformen von Zapfen, die Bestandteil der Stützstruktur sind, in einem zweiten Schritt formschlüssig mit der Wand des zweiten Gehäuseteiles verbunden.

[0031] Ein bevorzugtes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte oder die Deckschale vor dem Verschließen des Gehäuseteiles mit einer eigenen Stützstruktur aus Kunststoff versehen und/oder teilweise oder vollständig mit Kunststoff überspritzt bzw. ummantelt wird.

[0032] Die Deckplatte oder Deckschale können mit dem Gehäuseteil an unmittelbar aufeinander liegenden Stellen, insbesondere im Bereich von übereinander liegenden Durchbrüchen formschlüssig miteinander verbunden werden und mittels thermoplastischem Kunststoff gehalten werden.

[0033] Der Formschluß besteht dabei sowohl zwischen den Gehäuseteilen und zwischen Kunststoffniet und Gehäuseteilen.

[0034] Eine Variante des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschale bzw. die Deckplatte mit der Stützstruktur und/oder dem Gehäuseteil verschweißt bzw. mittels Kunststoffnieten verbunden werden, wobei auf Rippen der Stützstruktur vorgesehene Kunststoffzapfen formschlüssig in Hinterschnitte des Gehäuseteiles bzw. der Deckschale oder der Deckplatte eingreifen.

[0035] Bevorzugt werden die Deckschale bzw. die Deckplatte mit der Stützstruktur und/oder dem Gehäuseteil durch Schweißen übereinander liegender Flächen (insbesondere durch Reibschweißen zur Erzeugung einer Kunststoff-Kunststoff- oder Kunststoff-Werkstoff Verbindung), durch Verschweißen übereinander liegender Kanten, durch Punktschweißen, Kleben, Bördeln, Clinchen, Nieten, Kunststoff-Nieten, Zapfenschweißen von Kunststoffzapfen oder einer beliebigen Kombination dieser Verfahren verbunden.

[0036] Unabhängig von den genannten Arten der Verbindung kann die Stützstruktur vor dem Verschlies-

sen des Gehäuseteiles durch Stecken oder Schnappen mit dem Gehäuseteil formschlüssig verankert werden.

[0037] Es ist auch möglich die Stützstruktur vor dem Verschliessen des Gehäuseteiles durch Kleben und/oder Schweißen stoffschlüssig mit dem Gehäuseteil zu verbinden.

[0038] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile können wie nachfolgend beschrieben werden: Verglichen werden hierbei Eigenschaften eines geschlossenen, kreuzverrippten Leichtbauteiles, bestehend aus einem U-Profil als Gehäuseteil, das eine Kunststoffrippenstruktur enthält und mit einem Deckblech durch Punktschweißen verbunden ist, mit einem offenen Kunststoff-Metall-Hybridträger mit vergleichbarer Rippenstruktur sowie einem Hohlkammerprofil aus Stahlblech mit jeweils gleichen Außenabmessungen. (Die Eigenschaftswerte sind auf Bauteile mit gleichem Gewicht bezogen):

[0039] Die max. Biegebelastung ist bei einem kreuzverrippten Leichtbauteil um 30 % gegenüber dem offenen Hybridträger sowie um 60 % gegenüber dem Hohlkammerprofil aus Stahlblech erhöht.

[0040] Die Torsionssteifigkeit ist beim kreuzverrippten Leichtbauteil um 100 % höher gegenüber dem offenen Hybridträger (gleiche Torsionssteifigkeit im Vergleich zum reinen Stahlblechprofil)

[0041] Die Energieaufnahmefähigkeit des kreuzverrippten Leichtbauteiles liegt um ca. 100 % höher sowohl im Vergleich zum offenen Hybridträger als auch zum Hohlkammerprofil aus Stahlblech.

[0042] Im Vergleich zum offenen Hybridprofil: ist mit dem Leichtbauteil eine beliebige Einbaulage möglich (z.B. bei Belastung eines offenen Hybrid-U-Profils auf der offenen Seite Ausknicken der Gurte, da Druckbeanspruchung derselben auftritt). Dadurch wird eine sehr hohe Biegesteifigkeit des Leichtbauteiles erreichbar.

[0043] Im Vergleich zu einem bekannten Profil aus Stahlblech weist das geschlossene Leichtbauteil eine günstigere Krafteinleitung auf, da hierbei das Stahlblech durch die interne Rippenstruktur gestützt wird.

[0044] Die geschilderten Vorteile wurden mittels erster mechanischer Tests ermittelt. Bei optimierter Gestaltung des geschlossenen Leichtbauteiles (z.B. durch Anordnung von Rippen der Rippenstruktur in Längs- und Querrichtung des profilförmigen Gehäuseteiles und formschlüssige Verbindung von U-Profil und Deckblech) können die Eigenschaftswerte noch deutlich verbessert werden.

[0045] Gegenstand der Erfindung ist auch die Verwendung des erfindungsgemäßen Leichtbauteils als Längsträger, Querträger, Bodengruppenbauteil, Querlenker, energieabsorbierende Seiten- oder Stirnwand oder als Stoßfängerträger im Fahrzeugbau oder Flugzeugbau.

[0046] Bevorzugt ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Leichtbauteils als Knotenelement zur Verbindung von Trägern, insbesondere im Fahrzeugbau.

[0047] Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren beispielhaft näher erläutert, ohne daß dadurch die Erfindung im Einzelnen eingeschränkt wird.

[0048] Es zeigen:

- Figur 1 den Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Leichtbauteil
- Figur 1a die Teilansicht einer Aufsicht auf das Leichtbauteil nach Fig. 1
- Figur 2 die Teilansicht eines Leichtbauteiles ähnlich Fig. 1 mit Kunststoffnietverbindung
- Figur 3 die Teilansicht eines Leichtbauteiles ähnlich Fig. 1 mit Kunststoffnietverbindung und mit dem Deckteil 4 verbundener Stützstruktur 9
- Figur 4 die Teilansicht eines Leichtbauteiles ähnlich Fig. 1 mit einer Börtelverbindung von Profil 1 und Deckteil 4
- Figur 5 die Teilansicht eines Leichtbauteiles ähnlich Fig. 1 mit einer Clinchverbindung von Profil 1 und Deckteil 4
- Figur 6 die Teilansicht eines Leichtbauteiles ähnlich Fig. 1 mit einer Clinchverbindung von Profil 1 und Deckteil 4 und zusätzlicher Kunststoffumspritzung 19
- Figur 7 die Teilansicht eines Leichtbauteiles ähnlich Fig. 1 mit einer Clinchverbindung von Profil 1, Füge teil 17 und Deckteil 4
- Figur 8 Aufsicht und Schnitt durch ein Leichtbauteil in Form eines Doppelhutprofils
- Figur 9 T-Knotenverbindung zweier erfindungsgemäßer Leichtbauteile mit einem konventionellen Metallträger

Beispiele

Trägerelemente aus geschlossenen Hutprofilen mit innenliegender Rippenstruktur- Fig. 1 bis 7

[0049] Fig. 1 bis Fig. 7 zeigen Hutprofile bestehend aus einem U-Profil 1, das mit einem Deckblech 4 verschlossen wurde. Die innenliegende Rippenstruktur 2 wurde dabei zunächst mittels Spritzgießen in das offene U-Profil eingebracht. Anschließend erfolgte das Anbringen des Deckbleches 4 nach unterschiedlichen Methoden.

[0050] Fig. 1 zeigt ein Profil, das im Flanschbereich 10 zwischen U-Profil 1 und Deckblech 4 einerseits durch eine Kunststoffniet-Verbindung 5 und andererseits durch eine Schnappverbindung unter Verwendung eines zusätzlichen Schnappelementes 6 zusammengehalten wird. Die Kunststoffniet-Verbindung 5, die in diesem Ausführungsbeispiel durch einen Formschluß 18 zwischen U-Profil 1 und Deckblech 4 verstärkt wird, kann sowohl durch Spritzgießen als auch durch Ultraschallschweißen hergestellt werden. Die Rippenstruktur 2 selbst ist über angespritzte Verbindungselemente 7,8 formschlüssig an U-Profil 1 und Deckblech 4 befestigt.

Die zusätzliche Verbindung von U-Profil 1 und Deckblech 4 mittels zentraler Streben 9 innerhalb der Rippenstruktur 2 erhöhen die Steifigkeit des Trägers.

[0051] Fig. 2 beschreibt einen einfachen Träger, bei dem U-Profil 1 und Deckblech 4 lediglich im Flanschbereich 10 über einen Kunststoffniet 5 verbunden sind.

[0052] In Fig. 3 erfolgt die Verbindung von U-Profil 1 und Deckblech 4 mit Hilfe von Kunststoffnietverbindungen 12, 13 sowohl im Flanschbereich 10 als auch über die zentralen Streben 9 der Rippenstruktur 4. Die Nietverbindung 13 im Flanschbereich 10 kann sowohl durch Spritzgießen als auch durch Ultraschallschweißen hergestellt werden. Die Nietverbindung 12 im Bereich der zentralen Streben 9 der Rippenstruktur 4 kann lediglich durch Ultraschallschweißen erreicht werden.

[0053] Die Verbindung von U-Profil 1 und Deckblech 4 wird in dem Leichtbauteil nach Fig. 4 mittels Bördeln erreicht. Dabei werden die Bohrungen 14 im duktilen Deckblech 4 derart verformt, daß sich eine formschlüssige Verbindung des Deckbleches 4 mit dem U-Profil 1 ergibt.

[0054] In der Variante des Leichtbauteiles nach Fig. 5 erzielt man mittels "Clinchen" ebenfalls eine formschlüssige Verbindung im Flanschbereich 10 zwischen U-Profil 1 und Deckblech 4. Dabei werden U-Profil 1 und Deckblech 4 an den Verbindungsstellen 15 gemeinsam mit Hilfe einer Kombination von Tiefziehen mit anschließendem Stauchen zu einem formschlüssigen Verbindungselement verformt.

[0055] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 zeigt eine Teilansicht eines Leichtbauteiles mit Verbindungselementen im Flanschbereich 10 zwischen U-Profil 1 und Deckblech 4, die man in erster Linie durch gedlinchte Bohrungen 16 erhält, die anschließend durch Überspritzung 19 mit Kunststoff noch zusätzlich gesichert werden.

[0056] In dem Leichtbauteil nach Fig. 7 erreicht man die Verbindung zwischen U-Profil 1 und Deckblech 4 ebenfalls durch Clinchen. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird jedoch noch ein zusätzliches verformbares Füge teil 17 verwendet, das die Verbindung zwischen Deckblech 4 und Profil 1 sichert.

Träger aus Doppelhutprofil mit innenliegender Rippenstruktur - Fig. 8

[0057] In Fig. 8 ist ein Doppelhutprofil dargestellt, das an mehreren Stellen auf der Längsachse der Profile 20 und 1 Verbindungsstellen 21 aufweist. Gehäuseteil 1 und Deckschale 20 sind hierbei gleichgestaltete Profile, die an verschiedenen Anschlußflächen Kontakt haben. An den Verbindungsstellen 21 haben die Profile 1, 20 übereinanderliegende Öffnungen 3. Die Verbindungsstellen 21 werden durch Kunststoffniete 5 an den Öffnungen 3 zusammengehalten, die sowohl durch Spritzgießen als auch durch Ultraschallschweißen geformt werden können. Die innenliegende Rippenstruktur 32 ist in diesem Fall durch Extrusion

hergestellt. Sie wird lediglich in die Hohlräume 23 der U-Profile 1 und 20 eingelegt und durch die Verbindung derselben formschlüssig im Träger 20, 1 gehalten.

Geschlossener Träger mit Knotenelement - Fig. 9

[0058] Fig. 9 zeigt die Verbindung zweier Träger in Form eines T-Knotens. Dabei wird eine geschlossener Kunststoff-Metall-Hybridträger 25 mit einem reinen Metallträger 26 verbunden. Der geschlossene Hybridträger 25 besteht aus einem U-Profilblech 1 und einem Deckblech 4 sowie aus einer innenliegenden Rippenstruktur 2. Die Verbindung von U-Profil 1 und Deckblech 4 erfolgt an mehreren Stellen. Einerseits wurden Verbindungselemente mit Hilfe der Kunststoffniete 5 bzw. 12 im Flanschbereich 10 und im Bereich der Streben 9 der Rippenstruktur 2 geschaffen (ähnlich der Ausführung in Fig. 1 und Fig. 3). Auf der anderen Seite wird durch die Kantenumspritzung 24 im Flanschbereich 10 die Festigkeit der Verbindung zwischen U-Profil 1 und Deckblech 4 noch weiter verstärkt (vergleichbar dem Querschnitt nach Fig. 6).

[0059] Die Verbindung der beiden Träger 25 und 26 erfolgt durch zwei Verbindungsbleche 27, die mittels Kunststoffniete 5 mit dem Hybridträger 25 und über die Kunststoffniete 28 mit dem reinen Metallträger 26 verbunden werden. Die mittels Kunststoffniete 30 und Kantenumspritzung 31 zwischen den Verbindungsblechen 27 angebrachten weiteren Rippenstrukturen 29 verhindern ein vorzeitiges Ausbeulen der Verbindungsbleche 27, wodurch eine Verstärkung des gesamten T-Knotens erreicht wird. Damit die Rippenstrukturen 29 in jedem Fall auf Druck beansprucht werden, sind die Verbindungsbleche 27 im Bereich der Rippenstrukturen 29 nach innen bombiert.

Teilleiste:

[0060] Gehäuseteil; U-Profil (1) Stützstruktur; Rippenstruktur (2) Öffnungen 3 Deckplatte; Deckblech (4) Kunststoffniet-Verbindung (5) Schnappelement (6) angespritzte Verbindungselemente (7, 8) Streben (9) Randbereich; Flanschbereich (10) Kunststoffnietverbindungen (12, 13) Bohrungen (14) Verbindungsstellen (15) gedlinchte Bohrungen (16) Füge teil (17) Formschluß (18) Deckschale; Profil (20) Verbindungselementen (21) Ausnehmungen (23) Kantenumspritzung (24) Hybridträger (25) Metallträger (26) Verbindungsbleche (27), Kunststoffniete (28) Rippenstrukturen (29) Kunststoffniete (30) und Kantenumspritzung (31)

Patentansprüche

1. Hoch mechanisch beanspruchbares Hohlkammer-Leichtbauteil bestehend mindestens aus wenigstens einem schalenförmigen Gehäuseteil (1) aus hochfestem Werkstoff, insbesondere aus einem von Kunststoff verschiedenen Werkstoff, ins-

besondere bevorzugt aus Metall, und einer gerippten Stützstruktur (2) aus Kunststoff, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Stützstruktur (2) auf der Innenseite des Gehäuseteiles (1) anliegt und insbesondere mit dem Gehäuseteil (1) verbunden ist, und wenigstens einer Deckplatte (4) oder Deckschale (20) aus einem, insbesondere von Kunststoff verschiedenen, hochfesten Werkstoff, insbesondere aus Metall, die den aus Gehäuseteil (1) und Stützstruktur (2) gebildeten Raum weitgehend abdeckt und in ihrem Randbereich wenigstens mit einem Teil der Umrandung (10) des Gehäuseteiles (1) verbunden ist.

2. Leichtbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur (2) mit dem Gehäuseteil (1) formschlüssig, insbesondere mittels Spritzguß verbunden ist.
3. Leichtbauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur (2) mit dem Gehäuseteil (1) durch Zapfen, die an die Stützstruktur (2) angeformt sind und zu Kunststoffnieten umgeformt sind, formschlüssig verbunden ist.
4. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (4) oder die Deckschale (20) ebenfalls mit einer Stützstruktur (32) aus Kunststoff versehen ist.
5. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (4) oder Deckschale (20) auf ihrer Außenseite (11), insbesondere im Bereich ihrer Verbindung zum Gehäuseteil (1), eine teilweise oder vollständige Ummantelung oder Überspritzung (19, 24) mit thermoplastischem Kunststoff aufweist.
6. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (4) oder Deckschale (20) mit dem Gehäuseteil (1) an unmittelbar aufeinander liegenden Stellen, insbesondere im Bereich von übereinander liegenden Durchbrüchen (3) mittels thermoplastischem Kunststoff formschlüssig miteinander verbunden ist.
7. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschale (20) bzw. die Deckplatte (4) mit der Stützstruktur (2) und/oder dem Gehäuseteil (1) verschweißt bzw. mittels Kunststoffnieten verbunden ist, wobei auf Rippen (9) der Stützstruktur (2) vorgesehene Kunststoffzapfen (8) formschlüssig in Hinterschnitte des Gehäuseteiles (1) bzw. der Deckschale (20) oder der Deckplatte (4) eingreifen.
8. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschale (20) bzw. die Deckplatte (4) mit der Stützstruktur (2) und/oder dem Gehäuseteil (1) durch Schweißen übereinander liegender Flächen (insbesondere durch Reibschweißen zur Erzeugung einer Kunststoff-Kunststoff- oder Kunststoff-Werkstoff Verbindung), durch Verschweißen übereinander liegender Kanten, durch Punktschweißen, Kleben, Bördeln, Clinchen, Nieten, Kunststoff-Nieten, Zapfenschweißen von Kunststoffzapfen oder einer beliebigen Kombination dieser Verfahren verbunden ist.

9. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur (2) mit der Wand des Gehäuseteiles (1) mittels spritzgegossenen formschlüssigen Verbindungen (7, 8, 5) im Bereich von Durchbrüchen und/oder Sicken in der Wand verbunden ist.
10. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur (2) mit dem Gehäuseteil (1) mittels Steckverbindungen oder Schnappverbindungen (6) formschlüssig verbunden ist.
11. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur (2) mit dem Gehäuseteil (1) durch Kleb- und/oder Schweißverbindungen stoffschlüssig verbunden ist.
12. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuseteil (1) und/oder die Deckplatte (4) oder Deckschale (20) aus Metallblech, bevorzugt aus Stahl- oder Aluminium-Blech, oder aus Druckgußteilen, bevorzugt aus Aluminium, Zink oder Magnesium oder aus faserverstärktem Kunststoff bzw. Composites besteht.
13. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff der Stützstruktur (2) ein, insbesondere verstärkter und/oder gefüllter Thermoplast, bevorzugt ein Polycarbonat (PC), Polyester, Polyurethan, Polystyrol, ABS, Polyamid (PA), Polybutylenterephthalat (PBT), oder Polypropylen (PP) ist.
14. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Leichtbauteil teilweise Öffnungen zu dem aus Gehäuseteil (1) und Deckplatte (4) oder Deckschale (20) gebildeten Raum aufweist.
15. Leichtbauteil nach einem der Ansprüche 1 oder 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur (2, 32) lediglich in das Gehäuseteil (1) eingelegt ist.

16. Verwendung eines Leichtbauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 15 als Längsträger, Querträger, Bodengruppenbauteil, Querlenker, energieabsorbierende Seiten- oder Stirnwand oder als Stoßfängerträger im Fahrzeugbau oder Flugzeugbau. 5
17. Verwendung eines Leichtbauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 15 als Knotenelement zur Verbindung von Trägern, insbesondere im Fahrzeugbau. 10
18. Verfahren zur Herstellung von hoch mechanisch beanspruchbaren Leichtbauteilen als Kunststoff-Werkstoff-Verbund in Hybridbauweise bestehend mindestens aus wenigstens einem schalenförmigen Gehäuseteil (1), wenigstens einer Deckplatte (4) oder Deckschale (20) und einer von diesen Teilen eingeschlossenen gerippten Stützstruktur (2), dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Gehäuseteil (1) aus einem hochfesten Werkstoff oder Werkstoffverbund auf seiner Innenseite mit einer Stützstruktur (2) aus Kunststoff versehen wird und anschließend mit einer Deckplatte (4) oder Deckschale (20) aus einem hochfesten Werkstoff oder Werkstoffverbund verbunden wird. 15 20
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Schritt die Stützstruktur (2) auf das Gehäuseteil (1) durch Spritzgießen aufgebracht wird, indem die Rippen (9, 13, 29) der Stützstruktur (2) über Formschlüsse (7, 8), die Bestandteil der Stützstruktur (2) sind, mit der Wand des Gehäuseteiles (1) verbunden werden und in einem zweiten Schritt mit einem Deckblech (4) oder Deckschale (20) verschlossen wird. 25 30 35
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (4) oder die Deckschale (20) vor dem Verschließen des Gehäuseteiles (1) mit einer eigenen Stützstruktur aus Kunststoff versehen und/oder teilweise oder vollständig mit Kunststoff überspritzt bzw. ummantelt wird. 40
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (4) oder Deckschale (20) mit dem Gehäuseteil (1) an unmittelbar aufeinander liegenden Stellen, insbesondere im Bereich von Durchbrüchen (3) mittels thermoplastischem Kunststoff formschlüssig miteinander verbunden werden. 45 50
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschale (20) bzw. die Deckplatte (4) mit der Stützstruktur (2) und/oder dem Gehäuseteil (1) verschweißt bzw. mittels Kunststoffnieten verbunden werden, wobei auf Rippen (9, 13, 29) der Stützstruktur (2) vorgesehene Kunststoffzapfen (7, 8) formschlüssig in Hinterschnitte des Gehäuseteiles (1) bzw. der Deckschale (20) oder der Deckplatte (4) eingreifen. 55
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschale (20) bzw. die Deckplatte (4) mit der Stützstruktur (2) und/oder dem Gehäuseteil (1) durch Schweißen übereinander liegender Flächen (insbesondere durch Reibschweißen zur Erzeugung einer Kunststoff-Kunststoff- oder Kunststoff-Werkstoff Verbindung), durch Verschweißen übereinander liegender Kanten, durch Punktschweißen, Kleben, Bördeln, Clinchen, Nieten, Kunststoff-Nieten, Zapfenschweißen von Kunststoffzapfen oder einer beliebigen Kombination dieser Verfahren verbunden wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur (2) vor dem Verschließen des Gehäuseteiles (1) durch Stecken oder Schnappen mit dem Gehäuseteil (1) formschlüssig verankert wird.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur (2) vor dem Verschließen des Gehäuseteiles (1) durch Kleben und/oder Schweißen stoffschlüssig mit dem Gehäuseteil (1) verbunden wird.

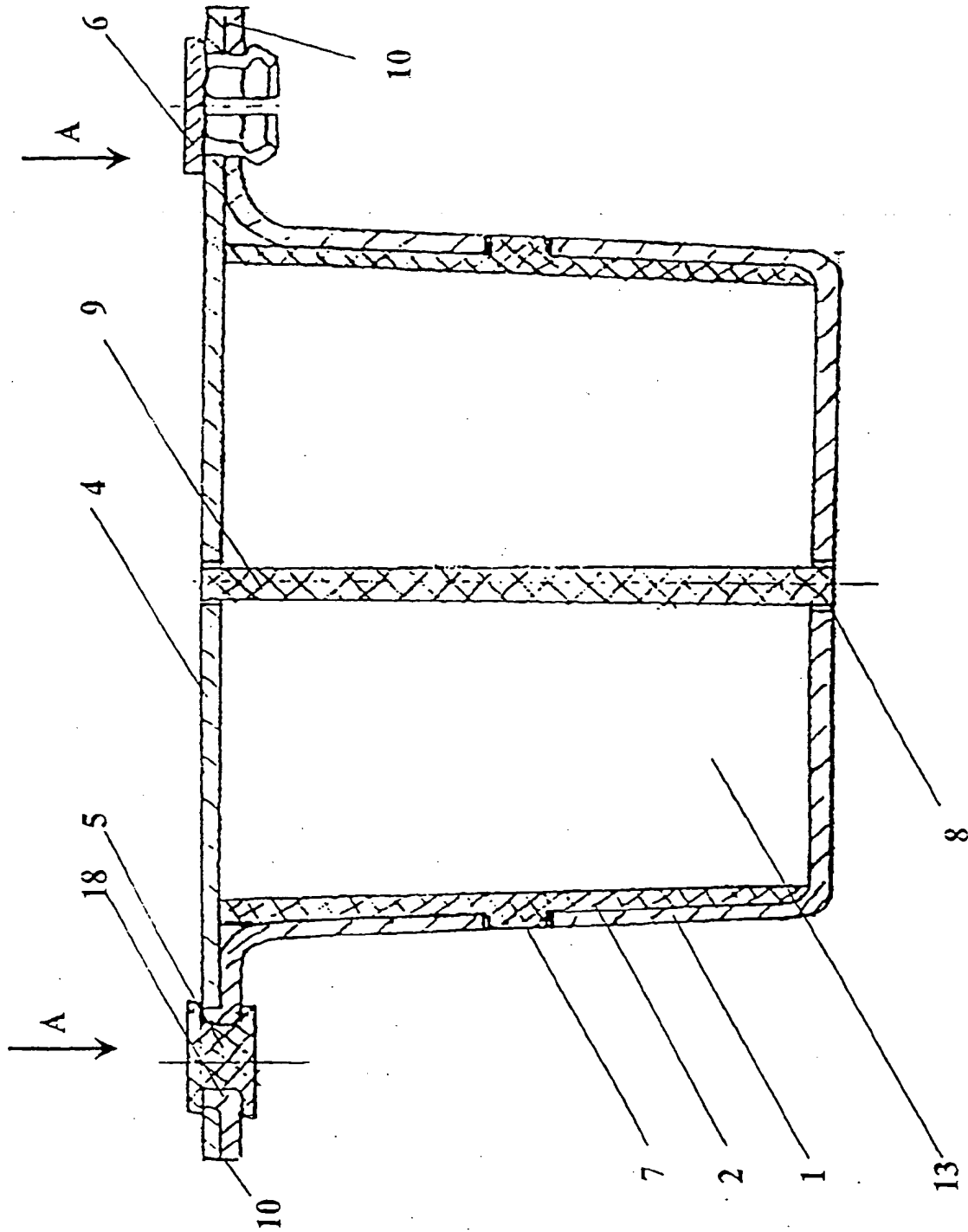


Fig 1

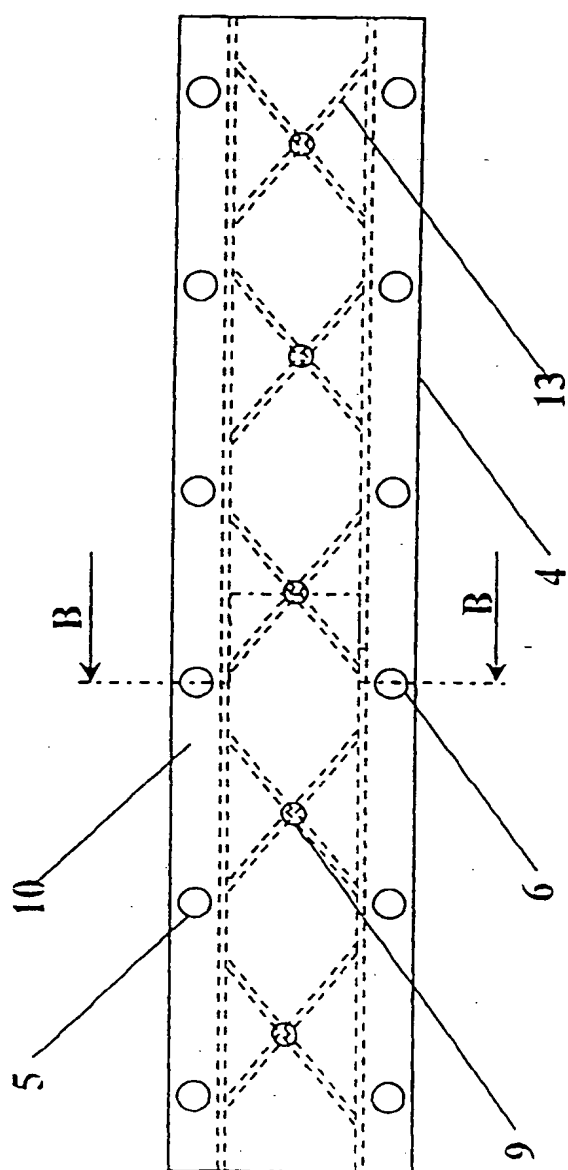


Fig 1a

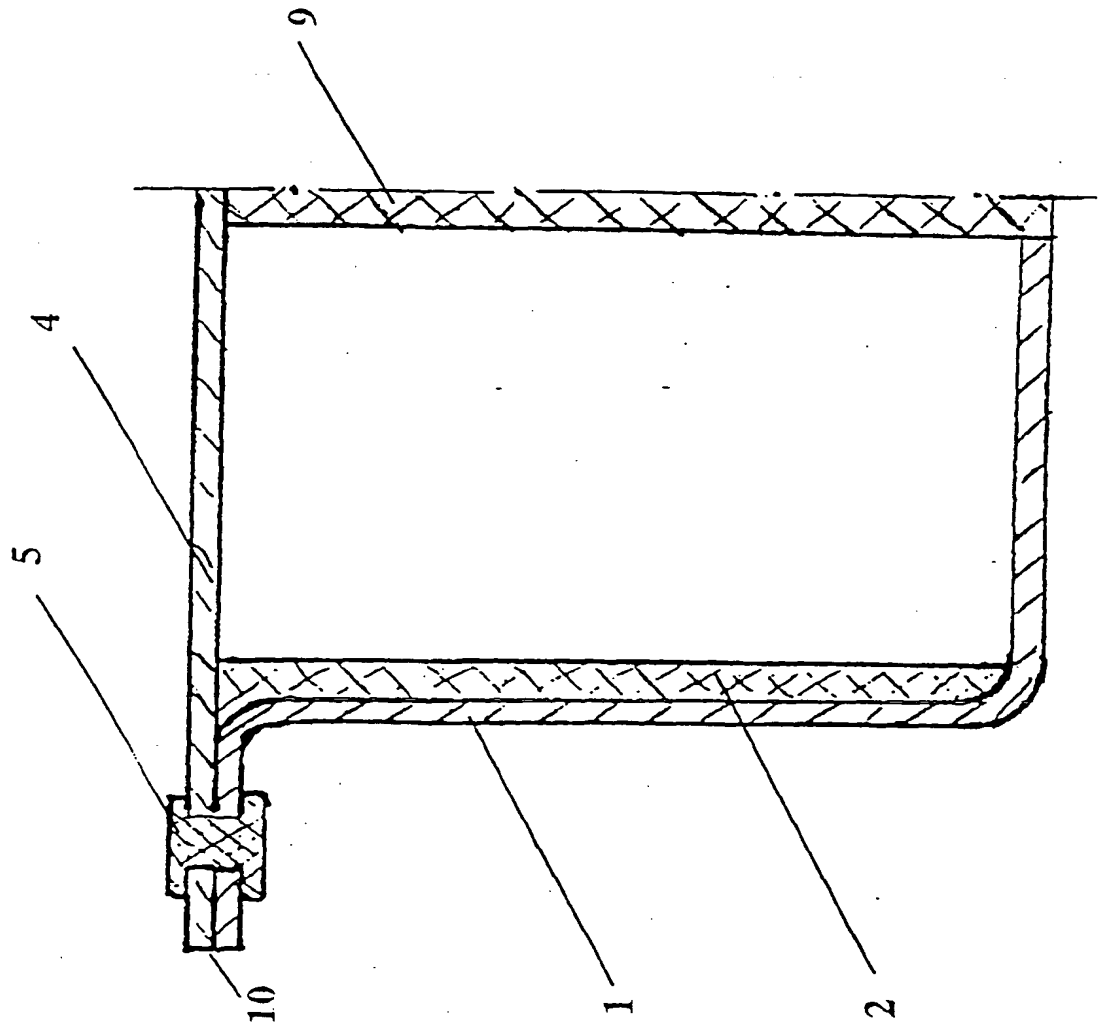


Fig 2

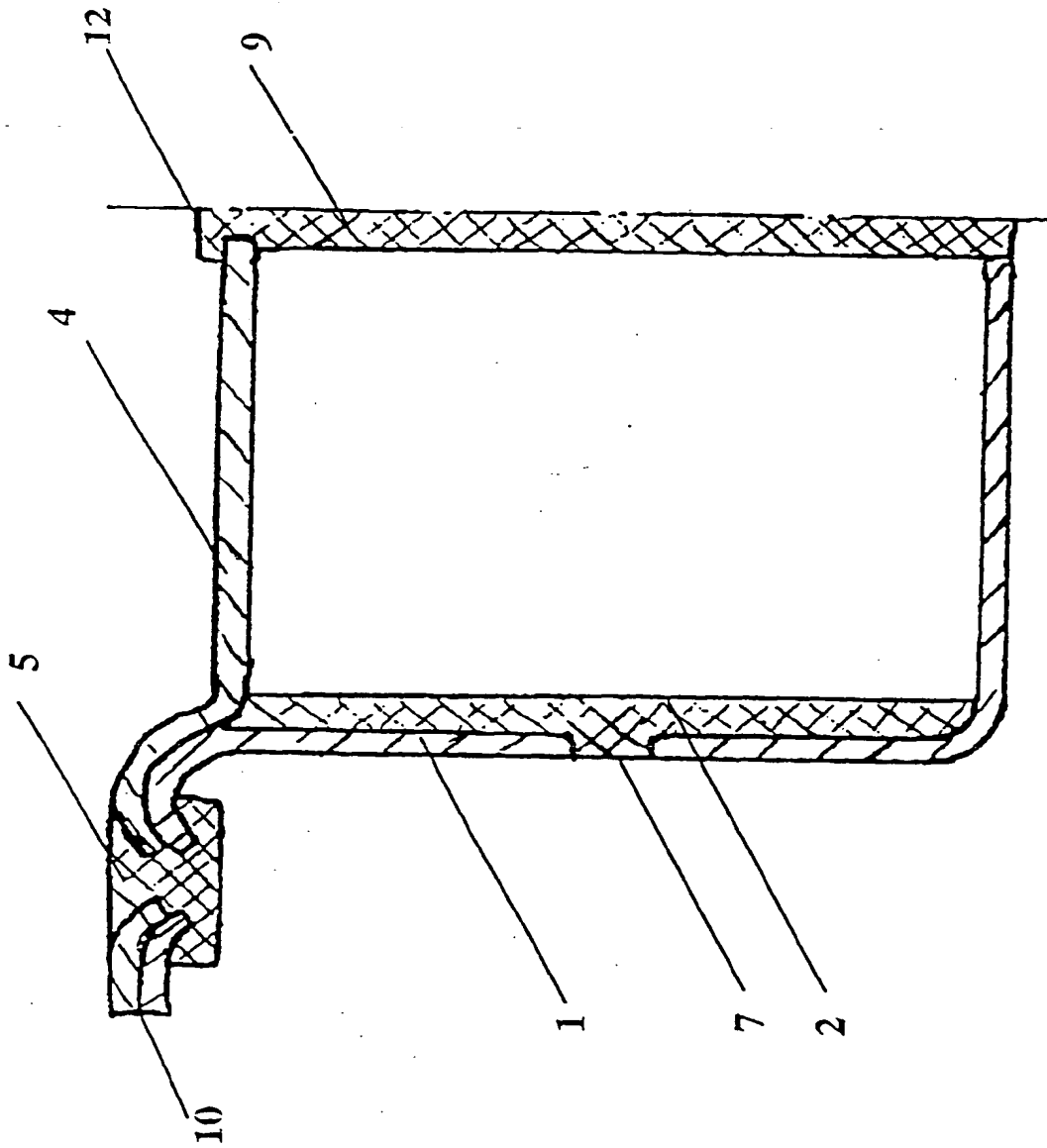
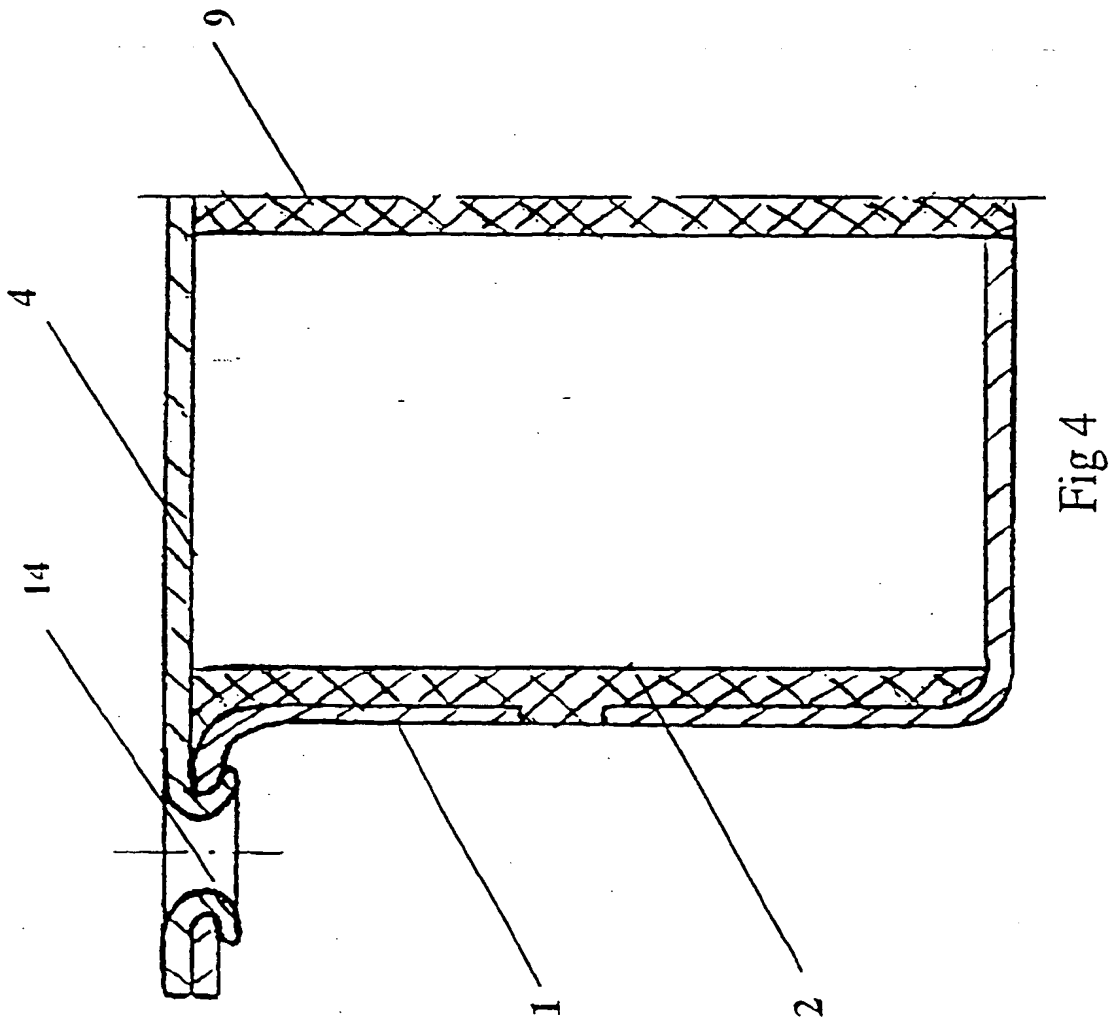


Fig 3



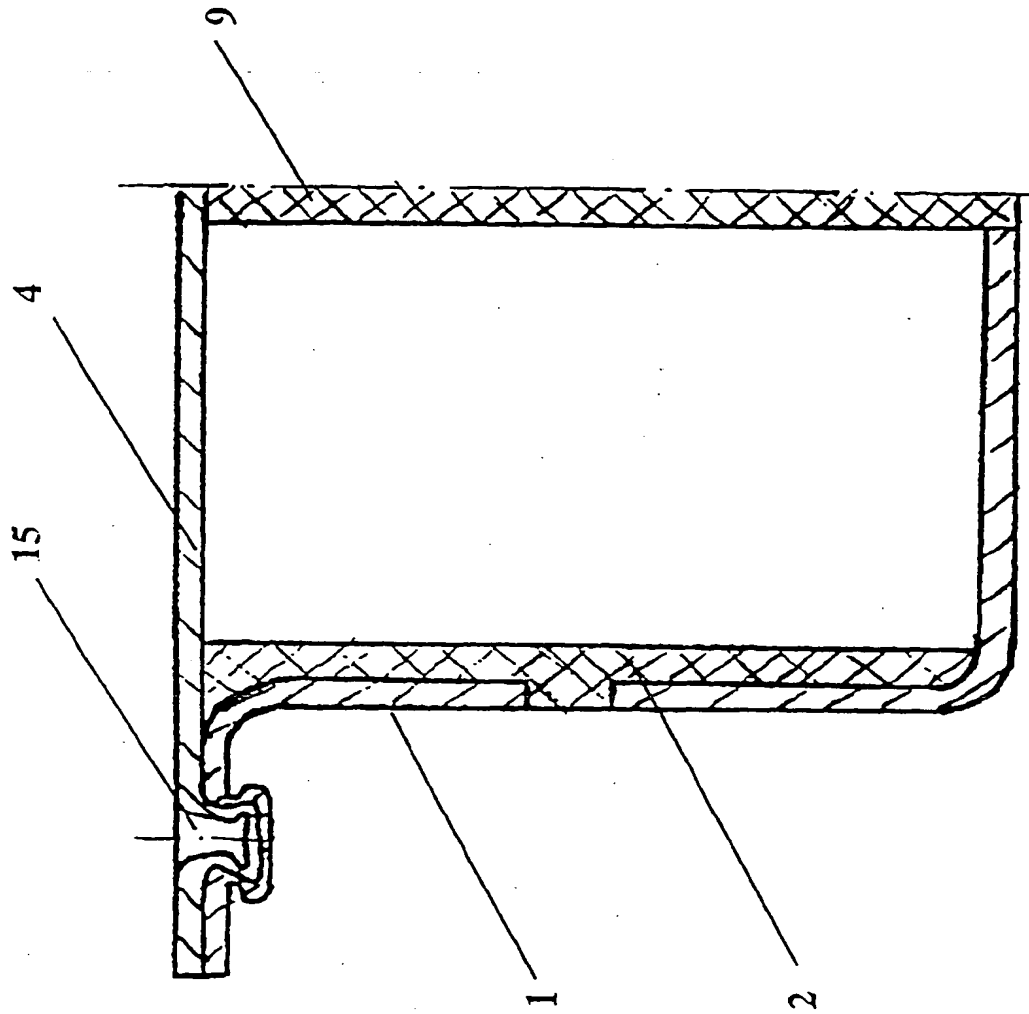


Fig 5

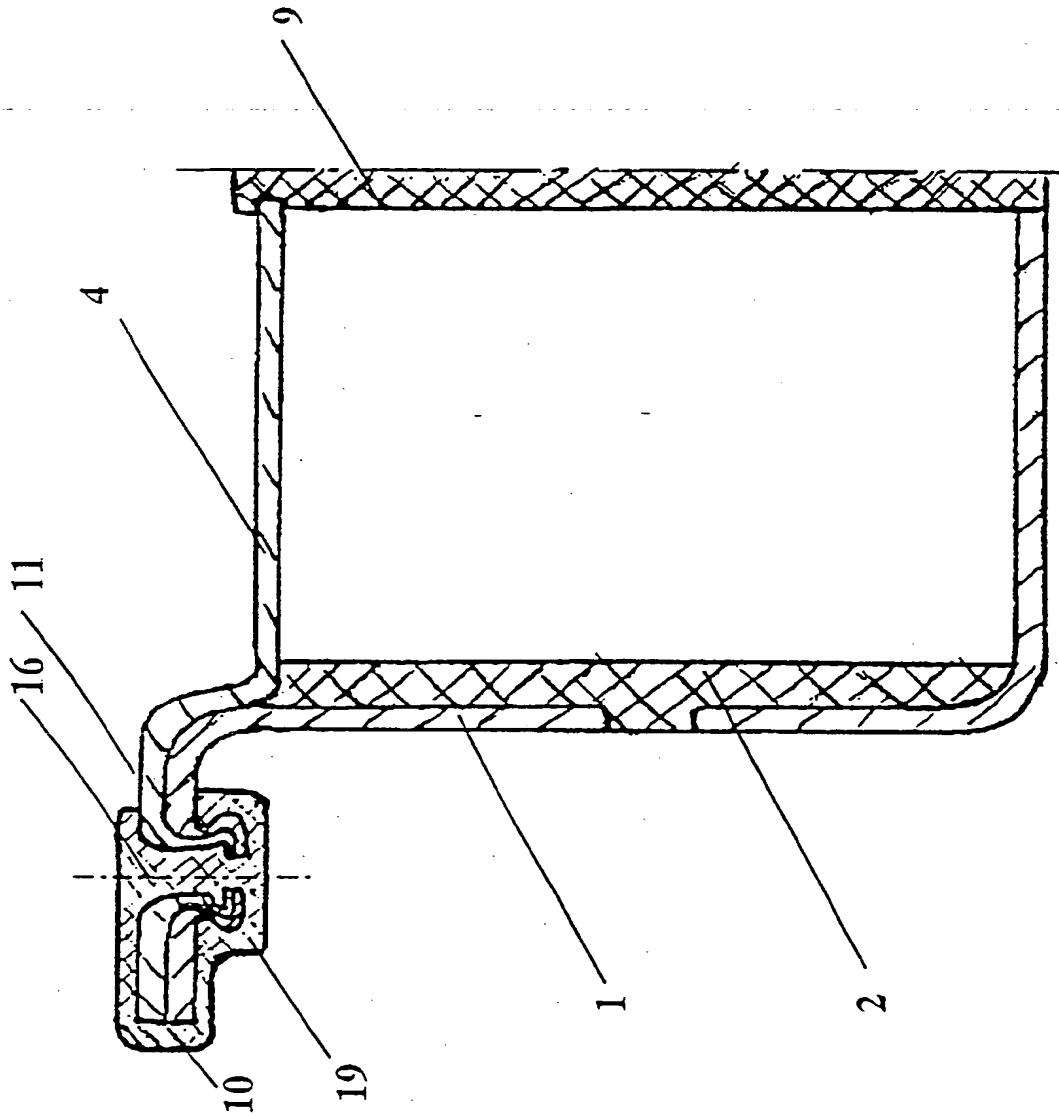


Fig 6

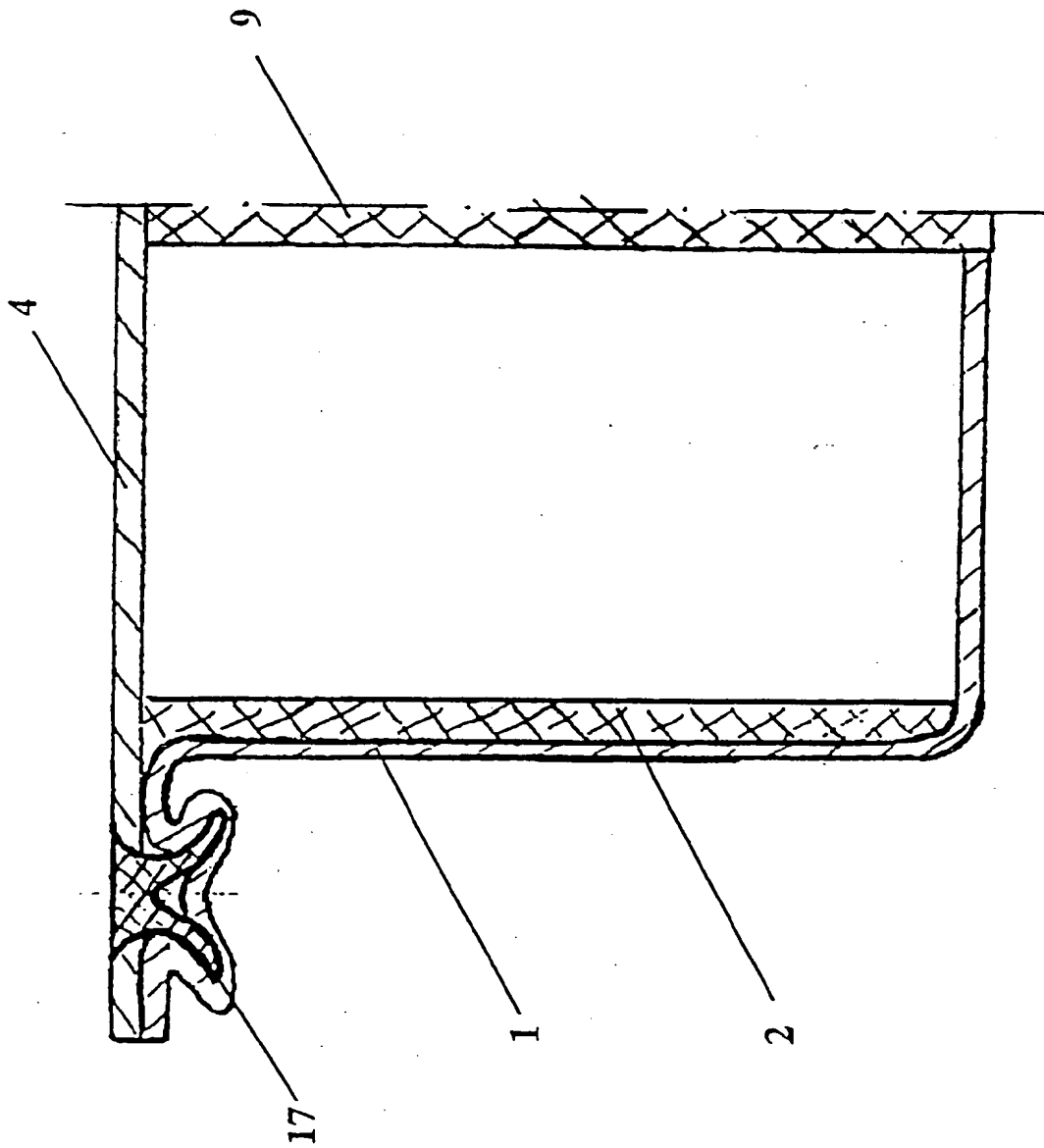


Fig 7

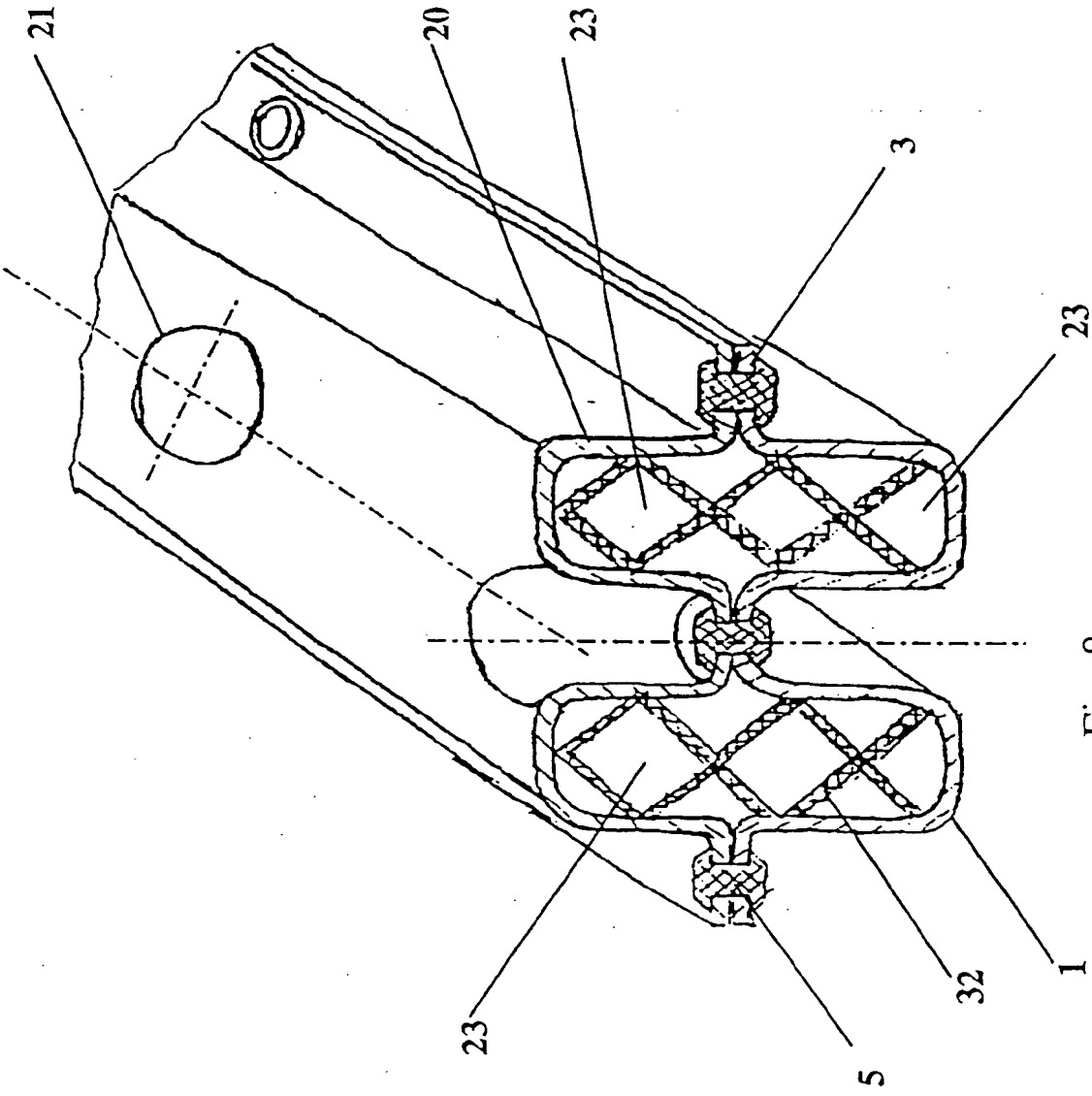
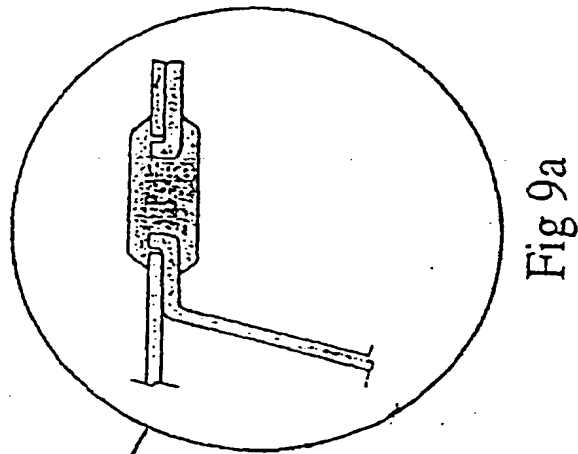
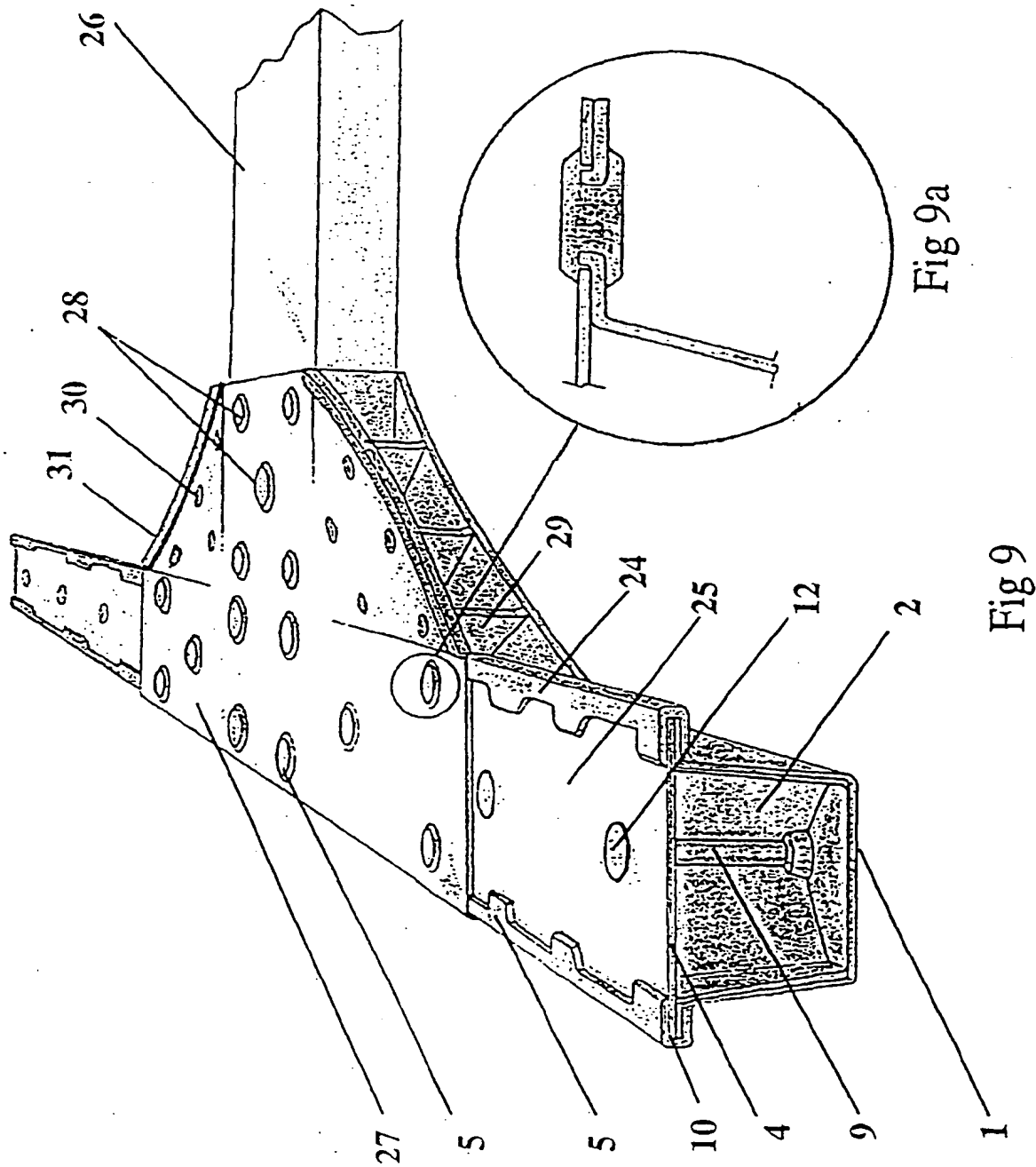


Fig. 8





Eur päisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 9917

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 462 330 A (GREIG JAMES W ET AL) 19. August 1969 (1969-08-19) * Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 38; Abbildungen 1-18 *	1,2,6, 16,18	B62D29/00
A	-----	13	
D,A	EP 0 370 342 A (BAYER AG) 30. Mai 1990 (1990-05-30) * das ganze Dokument *	1,18	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B62D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. November 1999	Prüfer Smeyers, H
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 9917

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3462330	A	19-08-1969	GB	1165933 A	01-10-1969
EP 0370342	A	30-05-1990	DE	3839855 A	31-05-1990
			JP	2199400 A	07-08-1990
			JP	2931605 B	09-08-1999
			US	5190803 A	02-03-1993

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

Hollow-chamber lightweight component

5 The invention relates to a hollow-chamber lightweight component suitable for transmitting high mechanical loads, comprising at least one shell-shaped housing part made of high-strength material, a ribbed supporting structure made of plastic and a cover plate or shell which largely covers the space formed from housing part and supporting structure and is joined to the housing part, and also a method for producing the lightweight component.

10 The lightweight component is a hollow-chamber hybrid part comprising an external skin made of a high-strength, for example ductile, material, for example steel and a rib structure which at least partly fills the cavity of the housing part and is made of a readily mouldable material which supports the outside skin, for example made of thermoplastic material.

15

The highly loadable lightweight components used in practice comprise either closed sections (for example box-type sections with square, rectangular or circular cross section) or open sections (for example I-, V-, L-, T- or double-T-girders) or elements made of welded or bonded metal sheets or reinforced plastic panels. Also known are open metal/plastic hybrid sections or hybrid sections (EP 0370342 A3) comprising a high-strength, shell-shaped external skin provided with a rib structure which supports the shell.

Compared with hollow-chamber sections or components, open sections or components have a generally lower rigidity and strength. Compared with such components having supporting rib structure, lightweight components without supporting rib structure have the disadvantage that they collapse when appropriately stressed as a result of buckling. This takes place at a loading which is markedly below the strength properties of the material. If open hybrid sections or parts having supporting rib structures are compared with known hollow-chamber lightweight

components without supporting rib structure, open hybrid sections have a rigidity and strength which is in total markedly lower despite the rib structure.

5 The object of the invention is therefore to provide a component of the type mentioned at the outset which has both the high rigidity and strength of known hollow chamber profiles or parts made of metal and has a considerably lower tendency to collapse as a result of buckling than hybrid sections or parts (corresponding to EP 370 342). In addition, the energy absorption capability during the deformation of the component is to be markedly increased, in particular in the
10 overload region.

According to the invention, this object is achieved in that a component is provided which comprises at least one partly closed hollow chamber section or part which is mechanically supported by a rib structure disposed in the hollow chamber.

15 The invention relates to a highly mechanically stressable hollow-chamber lightweight component at least comprising at least one shell-shaped housing part made of high-strength material, in particular made of a material different from plastic, in particular, preferably made of metal, and a supporting structure made of
20 plastic, in particular made of thermoplastic material, wherein the supporting structure is up against the inside of the housing part and, in particular, is joined to the housing part, and at least one cover plate or covering shell made of a high-strength material which is, in particular, different from plastic, in particular made of metal, which largely covers the cavity formed from the housing part and supporting
25 structure and is joined in its peripheral region at least with one part of the peripheral region of the housing part.

The supporting structure may also be up against the cover plate or the covering shell.

The external skin of the component comprises at least two parts (housing part and metal cover sheet), which are made of a high-strength material (for example, steel, aluminium, magnesium or plastic composites).

5 A pipe is also conceivable into which a supporting structure is inserted and whose ends are optionally closed. In this case, housing part and covering shell are formed integrally.

10 The supporting structure is a ribbed supporting structure and is preferably made of an optionally fibre-reinforced, thermoplastic material (for example, PA, PBT, PB, ABS, PC, and also mixtures of said materials in a reinforced form (for example reinforced with glass fibres) and an unreinforced form.

15 Ribbed supporting structure is understood as meaning a spatial body which supports the walls of the lightweight component from the inside and uniformly distributes forces which act on the component. The supporting structure may have parallel ribs, ribs which are at an angle to one another or ribs which cross one another.

20 Preferred is a lightweight component in which the supporting structure is joined to the housing part in a positive-locking manner, in particular by means of injection moulding.

25 Particularly preferably, the supporting structure is joined to the housing part in a positive-locking manner by studs which are moulded onto the supporting structure and are reshaped to form plastic rivets.

A variant of the lightweight component is characterized in that the cover plate or the covering shell is likewise provided with a supporting structure made of plastic.

The cover plate or covering shell may be partly or completely oversprayed or sheathed with thermoplastic material on its outside, in particular in the region of its joint to the housing part.

5 Advantageously, the lightweight component is designed so that the cover plate or covering shell is mutually joined in a positive-locking manner to the housing part at points situated directly on top of one another, in particular in the region of perforations in the covering shell and housing part situated above one another by means of thermoplastic material.

10

In a preferred variant of the lightweight component, the covering shell or the cover plate is joined to the supporting structure and/or the housing part by welding or by means of plastic rivets which are applied, for example, by ultrasonic welding (also referred to as stud welding), plastic studs provided on ribs of the supporting structure engaging in a positive-locking manner in reentrants of the housing part or of the covering shell or of the cover plate.

15

The covering shell or the cover plate may be joined to the supporting structure and/or the housing part by welding faces which are situated on top of one another, in particular by friction welding to produce, for example, a plastic/plastic or plastic/material joint, by welding edges situated on top of one another, by spot welding, bonding, flanging, clinching, riveting, plastic-riveting, stud welding of plastic studs or any desirable combination of these methods.

20

25 The supporting structure is joined to the wall of the housing part preferably by means of injection-moulded positive-locking joints in the region of perforations and/or corrugations in the wall of the housing part.

30

The supporting structure may also be joined to the housing part in a positive-locking manner by means of plug joints or snap joints.

Alternatively or additionally, the supporting structure may be joined to the housing part in a material-locked manner by bonded and/or welded joints.

5 The housing part and the cover plate or the covering shell are composed, independently of one another, in particular of metal sheet, preferably of steel or aluminium sheet, or of diecast parts, preferably made of aluminium, zinc or magnesium, or of fibre-reinforced plastic or plastic composites.

10 The plastic of the supporting structure of the lightweight component is preferably a thermoplastic material which is, in particular, reinforced and/or filled and is preferably a polycarbonate (PC), polyester, polyurethane, polystyrene, ABS, polyamide (PA), polybutylene terephthalate (PBT) or polypropylene (PP).

15 The lightweight component may have partly functional openings in the housing part, cover plate or covering shell to the space formed from housing part and cover plate or covering shell.

20 Alternatively, it is possible to design the lightweight component so that the supporting structure is only laid in the housing part. The supporting structure is fixed under these circumstances by the joint of the housing part and cover plate or covering shell.

25 The hollow chamber hybrid component can be produced in various ways. In this connection, it is predominantly the nature of the attachment of the rib structure to the housing part and also the joining of the various outer parts which differ:

1. Positive-locking attachment of the rib structure to the housing part by material reshaping.

5 In this preferred production method, the attachment can be achieved both by injection moulding and by plastic riveting by means of joining elements previously moulded on. In both cases, the housing part is provided with perforations (for example, metal sheet with bores) through which a positive-locking bond to the rib structure is achieved.

10 In the case of attachment by injection moulding, an open housing part is first laid in an injection-moulding tool. Both the moulding of the rib structure and the attachment to the housing part are achieved by the injection-moulding process. Since the plastic material is poured into the injection moulding tool in liquid form, it is able to flow through the perforations into the housing part and form a rivet head on the rear of the perforations. The hollow chamber component is then completed by applying (for example welding) at least one further external part - designated here as cover plate or covering shell.

15 An attachment of the rib structure to the housing part can also be achieved in a similar way if plastic riveting is used (stud welding). In this case, the rib structure is first moulded separately without housing part but with moulded on joining studs. The external parts (housing part and cover plate) are then placed around the rib structure, in which process the joining studs project through the perforations in the external parts. The joining studs are then reshaped with the aid of a reshaping process (for example, by ultrasonic welding) to form a rivet head. In this procedure, the lightweight component can be completed by this final welding operation by the necessary outer parts being disposed in an appropriate way around the rib structure.

20

25

2. Positive-locking joining of the rib structure to the housing part by insertion, plugging or snapping.

In this further preferred method, a separate rib structure is likewise first produced. Here, too, there are again a plurality of possibilities. On the one hand, the rib structure may be moulded from an extruded section which is simply placed between the outer parts of the lightweight component (the housing part and cover plate or covering shell). The positive locking is then obtained by joining the outer parts. An injection-moulded rib structure with moulded on studs can also be used, on the other hand, which studs are likewise disposed between the outer parts of the lightweight component in order then to achieve a positive locking between rib structure and outer part by joining the outer parts of the lightweight component. In this case, the moulded-on studs of the rib structure are plugged into perforations of the outer parts in order to achieve an improved attachment of the rib structure to the outer skin.

3. Joining of the outer parts of the lightweight component by reshaping the material of the rib structure.

The outer parts (housing part and cover plate/covering shell) can also be joined together in a manner similar to the attachment of the rib structure to the outer parts of the lightweight component. In this case, joining studs of the rib structure moulded on beforehand can likewise be used in order to achieve a positive locking between rib structure and the various outer parts and/or directly between the outer parts with the aid of a reshaping process. If the joint is to be achieved by means of injection moulding, the outer parts must be situated directly on top of one another or must be only at a short distance from one another. This can be achieved, in particular, in the peripheral region of sections or partially at corrugations. If the joint is made by reshaping the joining studs by means of ultrasound, direct joints of ribs to outer parts are also possible.

4. Material-locked or positive-locked joining of the outer parts of the lightweight component.

5 A direct material-locked or positive-locked joining of the outer parts (housing part and cover plate/covering shell) of the lightweight component can be achieved if metal sheets are used by spot welding, clinching (i.e. joining of two or more sheets situated above one another by partial deformation of certain points in the sheets to form a mushroom-shaped recess which results in a positive-locked joining of the sheets) or by bonding.
10 If the outer parts are made of plastic composites, partial welding or likewise bonding can be used.

Further possibilities of joining the outer parts are to use various combinations of the methods mentioned above under 1 to 4. Accordingly, there is the possibility of
15 achieving positive locking between the outer parts by providing, in both parts, congruent corrugations which are additionally provided via a perforation with a rivet joint by reshaping joining studs moulded onto the rib structure.

20 The invention furthermore relates to a method for producing highly mechanically stressable lightweight components as a plastic/material composite in a hybrid structure, comprising at least one shell-shaped housing part, at least one cover plate or covering shell and a supporting structure enclosed by said parts, which is characterized in that at least one housing part made of a high-strength material or a material composite is provided on its inside with a supporting structure made of
25 plastic and is then joined to a cover plate or covering shell made of a high-strength material or material composite to form a hollow-chamber lightweight component.

Preferably, in a first step, the supporting structure is applied to a housing part by injection moulding and the ribs of the supporting structure are joined in a second

step to the wall of the second housing part in a positive-locking manner by reshaping studs which are a component of the supporting structure.

5 A preferred method is characterized in that, prior closing the housing part, the cover plate or the covering shell is provided with its own plastic supporting structure and/or partly or completely oversprayed or sheathed with plastic.

10 The cover plate or covering shell can be mutually joined in a positive-locking manner to the housing part at points situated directly on top of one another, in particular in regions of perforations situated above one another and held by means of thermoplastic material.

15 In this case, the positive locking exists both between the housing parts and between plastic rivet and housing parts.

20 A variant of the method is characterized in that the covering shell or the cover plate is joined to the supporting structure and/or the housing part by welding or by means of plastic-riveting, plastic studs provided on ribs of the supporting structure engaging in a positive-locking manner in reentrants of the housing part or of the covering shell or of the cover plate.

25 Preferably, the covering shell or the cover plate is joined to the supporting structure and/or the housing part by welding surfaces situated above one another (in particular, by friction welding to produce a plastic/plastic or plastic/material joint), by welding edges situated above one another, by spot welding, bonding, flanging, clinching, riveting; plastic riveting, stud welding of plastic studs or any desired combination of these methods.

Regardless of the said types of joining, the supporting structure can be anchored to the housing part in a positive-locking manner by plugging or snapping prior to closing the housing part.

- 5 It is also possible to join the supporting structure to the housing part in a material-locked manner by bonding and/or welding prior to closing the housing part.

10 The advantages achieved by the invention may be described as follows: properties are compared in this case of a closed, cross-ribbed lightweight component comprising a U-section as housing part which contains a plastic rib structure and is joined to a cover sheet by spot welding with an open plastic/metal hybrid girder having comparable rib structure and also a hollow chamber section made of steel sheet having in each case the same external dimensions. (The property values are based on components having the same weight):

15

The maximum bending load in the case of a cross-ribbed lightweight component is increased by 30% compared with the open hybrid girder and also by 60% compared with the hollow chamber section made of steel sheet.

20

The torsional rigidity in the case of the cross-ribbed lightweight component is 100% higher compared with the open hybrid girder (same torsional rigidity compared with the pure steel sheet section).

25

The energy absorption capability of the cross-ribbed light component is approximately 100% higher both when compared to the open hybrid girder and to the hollow chamber section made of steel sheet.

30

Compared with the open hybrid profile: with the lightweight component, any desired installation position is possible (for example with loading of an open hybrid U-section on the open side, buckling of the chords since pressure stressing of the latter

occurs). As a result, a very high bending rigidity of the lightweight component is achievable.

5 Compared with a known section made of steel sheet, the closed lightweight component has a more favourable force introduction since, in this case, the steel sheet is supported by the internal rib structure.

10 The advantages described were obtained by means of initial mechanical tests. With optimum configuration of the closed lightweight component (for example, by arranging ribs of the rib structure in the longitudinal and transverse directions of the section-shaped housing part and positive-locked joining of U-section and cover sheet), the property values can be markedly increased further.

15 The invention also relates to the use of the lightweight component according to the invention as longitudinal girder, cross girder, underbody component, suspension arm, energy absorbing side or front wall or as bumper bar in vehicle construction or aircraft construction.

20 The use of the lightweight component according to the invention as junction element for joining girders, in particular in vehicle construction, is preferred.

The invention is explained in greater detail by way of example below with reference to the figures, without the invention thereby being restricted in detail.

25 In the figures:

Figure 1 shows the cross section through a lightweight component according to the invention,

Figure 1a shows the part view of a plan view of the lightweight component according to Figure 1,

5 Figure 2 shows the part view of a lightweight component similar to Figure 1 with plastic rivet joint,

10 Figure 3 shows the part view of a lightweight component similar to Figure 1 with plastic rivet joint and with supporting structure 9 joined to the cover part 4,

Figure 4 shows the part view of a lightweight component similar to Figure 1 with a flange joint of section 1 and cover part 4,

15 Figure 5 shows the part view of a lightweight component similar to Figure 1 with a clinch joint of profile 1 and cover part 4,

20 Figure 6 shows the part view of a lightweight component similar to Figure 1 with a clinch joint of section 1 and cover part 4 and additional plastic injection moulding encapsulation 19,

Figure 7 shows the part view of a lightweight component similar to Figure 1 with a clinch joint of section 1, joint part 17 and cover part 4,

25 Figure 8 shows a plan view and section through a lightweight component in the form of a double-top-hat section,

30 Figure 9 shows a T-junction joint of two lightweight components according to the invention to a conventional metal girder

Examples

Girder elements made of closed top-hat sections with internal rib structure, Figures 1 to 7.

5

Figures 1 to 7 show top-hat sections comprising a U-section 1, which has been closed with a cover sheet 4. The internal rib structure 2 was in this case first introduced into the open U-section by means of injection moulding. The cover sheet 4 was then applied by various methods.

10

Figure 1 shows a section which is held together in the flange region 10 between U-section 1 and cover sheet 4, on the one hand, by a plastic rivet joint 5 and, on the other hand, by a snap joint using an additional snap element 6. The plastic rivet joint 5, which is reinforced in this exemplary embodiment by a positive lock 18 between U-section 1 and cover sheet 4, may be produced both by injection moulding and by ultrasonic welding. The rib structure 2 itself is attached in a positive-locking manner to U-section 1 and cover sheet 4 by means of moulded-on joining elements 7, 8. The additional joining of U-section 1 and cover sheet 4 by means of central struts 9 inside the rib structure 2 increases the rigidity of the girder.

20

Figure 2 describes a simple girder in which U-section 1 and cover sheet 4 are joined only in the flange region 10 by means of a plastic rivet 5.

25

In Figure 3, U-section 1 and cover sheet 4 are joined with the aid of plastic rivet joints 12, 13 both in the flange region 10 and over the central struts 9 of the rib structure 4. The rivet joint 13 in the flange region 10 may be made both by injection moulding and by ultrasonic welding. The rivet joint 12 in the region of the central struts 9 of the rib structure 4 can be achieved only by ultrasonic welding.

The joining of U-section 1 and cover sheet 4 is achieved by means of flanging in the lightweight component according to Figure 4. In this case, the bores 14 in the ductile cover sheet 4 are deformed in such a way that a positive-locking joint of the cover sheet 4 to the U-section 1 results.

5

In the variant of the lightweight component according to Figure 5, a positive-locking joint is likewise achieved between U-section 1 and cover sheet 4 in the flange region 10 by means of "clinching". In this case, U-section 1 and cover sheet 4 are deformed at the joints 15 jointly with the aid of a combination of deep drawing with subsequent upsetting to form a positive-locking joining element.

10

The exemplary embodiment according to Figure 6 shows a part view of a lightweight component with joining elements in the flange region 10 between U-section 1 and cover sheet 4 which are obtained initially by clinched bores 16 which are then also additionally secured by overspraying 19 with plastic.

15

In the lightweight component according to Figure 7, the joint between U-section 1 and cover sheet 4 is likewise achieved by clinching. In this exemplary embodiment, however, an additional deformable joint part 17 is also used which secures the joint between cover sheet 4 and section 1.

20

Girder comprising double top-hat section with internal rib structure - Figure 8

Figure 8 shows a double top-hat section which has joints 21 at a plurality of points on the longitudinal axis of the sections 20 and 1. Housing part 1 and covering shell 20 are in this case section sheets of identical shape which make contact at various connection surfaces. At the joints 21, the section sheets 1, 20 have openings 3 situated above one another. The joints 21 are held together at the openings 3 by plastic rivets 5 which can be formed both by injection moulding and by ultrasonic welding. The internal rib structure 32 is in this case produced by extrusion. It is

25

30

simply laid in the cavities 23 of the U-sections 1 and 20 and held in the girder 20, 1 by joining the sections in a positive-locking manner.

Closed carrier with junction element - Figure 9

5

Figure 9 shows the joining of two girders in the form of a T-junction. In this case, a closed plastic/metal hybrid girder 25 is joined to a pure metal girder 26. The closed hybrid girder 25 comprises a U-section sheet 1 and a cover sheet 4, and also an internal rib structure 2. The U-section 1 and the cover sheet 4 are joined at a plurality of points. On the one hand, joining elements were created with the aid of the plastic rivets 5 or 12 in the flange region 10 and in the region of the struts 9 of the rib structure 2 (like in the embodiment in Figures 1 and 3). On the other hand, the strength of the joint between U-section 1 and cover sheet 4 is increased still further by the injection-moulding encapsulation 24 at the edge in the flange region 10 (comparable to the cross section according to Figure 6).

15

The two girders 25 and 26 are joined by two joining sheets 27 which are joined to the hybrid girder 25 by means of plastic rivets 5 and to the pure metal girder 26 by means of the plastic rivets 28. The further rib structures 29 provided between the joining sheets 27 by means of plastic rivets 30 and injection-moulding encapsulation 31 of the edges prevent a premature buckling of the joining sheets 27, as a result of which a reinforcement of the entire T-junction is achieved. So that the rib structures 29 are always pressure-stressed, the joining sheets 27 are bowed inwards in the region of the rib structures 29.

20
25

Patent Claims

1. Highly mechanically stressable hollow-chamber lightweight component at least comprising at least one shell-shaped housing part (1) made of high-strength material, in particular made of a material different from plastic, in particular, preferably made of metal, and a ribbed supporting structure (2) made of plastic in particular made of thermoplastic material, wherein the supporting structure (2) is up against the inside of the housing part (1) and in particular, is joined to the housing part (1), and at least one cover plate (4) or covering shell (20) made of a high-strength material which is, in particular, different from plastic, in particular made of metal, which largely covers the space formed from the housing part (1) and the supporting structure (2) and is joined in its peripheral region at least with one part of the boundary (10) of the housing part (1).
2. Lightweight component according to claim 1, characterized in that the supporting structure (2) is joined to the housing part (1) in a positive-locking manner, in particular by means of injection moulding.
3. Lightweight component according to claim 1 or 2, characterized in that the supporting structure (2) is joined to the housing part (1) in a positive-locking manner by studs which are moulded onto the supporting structure (2) and are reshaped to form plastic rivets.
4. Lightweight component according to one of claims 1 to 3, characterized in that the cover plate (4) or the covering shell (20) is likewise provided with a supporting structure (32) made of plastic.
5. Lightweight component according to one of claims 1 to 4, characterized in that the cover plate (4) or covering shell (20) has a partial or complete

sheathing or overspraying (19, 24) with thermoplastic material on its outside (11), in particular in the region of its joint to the housing part (1).

- 5 6. Lightweight component according to one of claims 1 to 5, characterized in that the cover plate (4) or covering shell (20) is mutually joined to the housing part (1) in a positive-locking manner at points situated directly on top of one another in particular in the region of perforations (3) situated above one another, by means of thermoplastic material.
- 10 7. Lightweight component according to one of claims 1 to 6, characterized in that the covering shell (20) or the cover plate (4) is joined to the supporting structure (2) and/or the housing part (1) by welding or by means of plastic rivets, plastic studs (8) provided on ribs (9) of the supporting structure (2) engaging in a positive-locking manner in reentrants of the housing part (1) or
15 of the covering shell (20) or of the cover plate (4).
- 20 8. Lightweight component according to one of claims 1 to 7, characterized in that the covering shell (20) or the cover plate (4) is joined to the supporting structure (2) and/or the housing part (1) by welding surfaces situated above one another (in particular, by friction welding to produce a plastic/plastic or plastic/material joint), by welding edges situated above one another, by spot welding, bonding, flanging, clinching, riveting, plastic riveting, stud welding, of plastic studs or any desired combination of these methods.
- 25 9. Lightweight component according to one of claims 1 to 8, characterized in that the supporting structure (2) is joined to the wall of the housing part (1) by means of injection-moulded positive-locking joints (7, 8, 5) in the region of perforations and/or corrugations in the wall.

10. Lightweight component according to one of claims 1 to 9, characterized in that the supporting structure (2) is joined to the housing part (1) in a positive-locking manner by means of plug joints or snap joints (6).
- 5 11. Lightweight component according to one of claims 1 to 10, characterized in that the supporting structure (2) is joined to the housing part (1) in a material-locked manner by bonded and/or welded joints.
- 10 12. Lightweight component according to one of claims 1 to 11, characterized in that the housing part (1) and/or the cover plate (4) or covering shell (20) comprises metal sheet, preferably steel or aluminium sheet, or diecast parts, preferably made of aluminium, zinc or magnesium or of fibre-reinforced plastic or composites.
- 15 13. Lightweight component according to one of claims 1 to 12, characterized in that the plastic of the supporting structure (2) is, in particular, a reinforced and/or filled thermoplastic material, preferably a polycarbonate (PC), polyester, polyurethane, polystyrene, ABS, polyamide (PA), polybutylene terephthalate (PBT) or polypropylene (PP).
- 20 14. Lightweight component according to one of claims 1 to 13, characterized in that the lightweight component partially has openings to the space formed from housing part (1) and cover plate (4) or covering shell (20).
- 25 15. Lightweight component according to one of claims 1 or 5 to 8, characterized in that the supporting structure (2, 3, 4) is only laid in the housing part (1).
16. Use of a lightweight component according to one of claims 1 to 15 as longitudinal girder, cross girder, underbody component, suspension arm,

energy absorbing side or front wall, or as bumper bar in vehicle construction or aircraft construction].

- 5 17. Use of a lightweight component according to one of claims 1 to 15] as junction element for joining girders, in particular in vehicle construction.
18. Method for producing highly mechanically stressable lightweight components as a plastic/material composite in a hybrid structure, comprising, at least one shell-shaped housing part (1), at least one cover plate (4) or covering shell (20) and a ribbed supporting structure (2) enclosed by said parts characterized in that at least one housing part (1), made of a high-strength material or a material composite is provided on its inside with a supporting structure (2) made of plastic and is then joined to a cover plate (4) or covering shell (20) made of a high-strength material or material composite].
- 15
19. Method according to claim 18, characterized in that, in a first step, the supporting structure (2) is applied to the housing part (1) by injection moulding by joining the ribs (9, 13, 29) of the supporting structure (2) via positive locks (7, 8) which are a component of the supporting structure (2) to the wall of the housing part (1) and closing in a second step with a cover sheet (4) or covering shell (20).
- 20
20. Method according to one of claims 18 to 19 characterized in that the cover plate (4) or the covering shell (20) is provided prior to closing the housing part (1) with its own supporting structure made of plastic and is partly or completely oversprayed or sheathed with plastic.
- 25
21. Method according to one of claims 18 to 20, characterized in that the cover plate (4) or covering shell (20) is mutually joined to the housing part (1) in a
- 30

positive-locking manner at points situated directly on top of one another, (in particular, in the region of perforations (3), by means of thermoplastic material.

5 22. Method according to one of claims 18 to 21, characterized in that the covering shell (20) or the cover plate (4) is joined to the supporting structure (2) and/or the housing part (1) by welding or by means of plastic-riveting, plastic studs (7, 8) provided on ribs (9, 13, 29) of the supporting structure (2) engaging in a positive-locking manner in reentrants of the housing part (1) or
10 of the covering shell (20) or of the cover plate (4).

23. Method according to one of claims 18 to 22, characterized in that the covering shell (20) or the cover plate (4) is joined to the supporting structure (2) and/or the housing part (1) by welding surfaces situated above one
15 another (in particular, by friction welding to produce a plastic/plastic or plastic/material joint), by welding edges situated above one another, by spot welding, bonding, flanging, clinching, riveting, plastic riveting, stud welding of plastic studs or any desired combination of these methods.

20 24. Method according to one of claims 18 to 23, characterized in that the supporting structure (2) is anchored to the housing part (1) in a positive-locking manner by plugging or snapping prior to closing the housing part (1).

25 25. Method according to one of claims 18 to 24, characterized in that the supporting structure (2) is joined to the housing part (1) in a material-locked manner by bonding and/or welding prior to closing the housing part (1).

Hollow-chamber lightweight component

Abstract

A hollow-chamber lightweight component is described which at least comprises a shell-shaped housing part (1) made of high-strength material, a ribbed supporting structure (2) made of plastic, in particular of thermoplastic material, and at least one cover plate (4) or covering shell (20) made of a high-strength material which is, in particular, different from plastic and a method of producing the lightweight component is described. The supporting structure (2) is up against the inside of the housing part (1) and is joined, in particular, to the housing part (1). The cover plate (4) or covering shell (20) largely covers the space formed from housing part (1) and supporting structure (2) and is joined in its peripheral region at least with one part of the boundary (10) of the housing part (1).

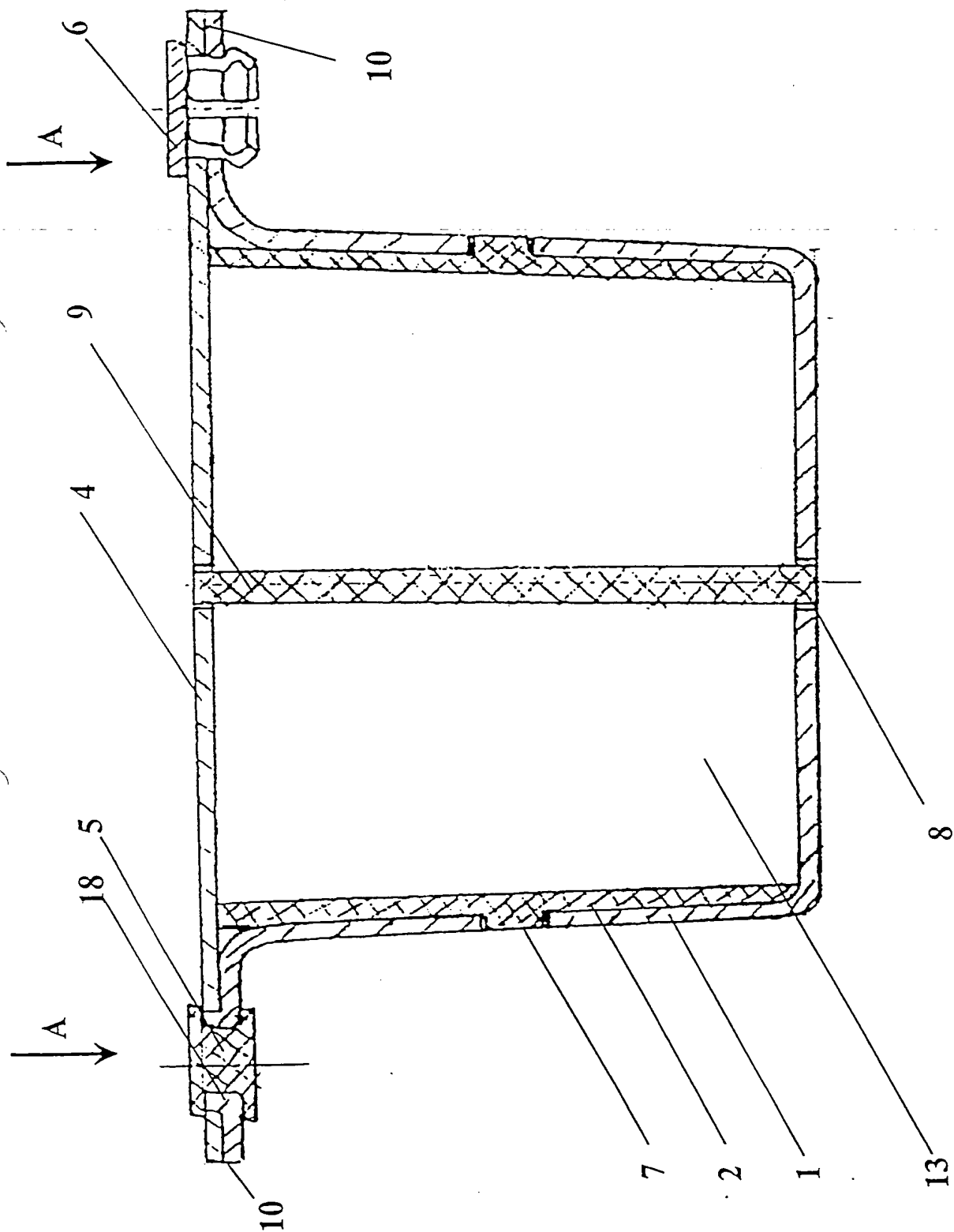


Fig 1

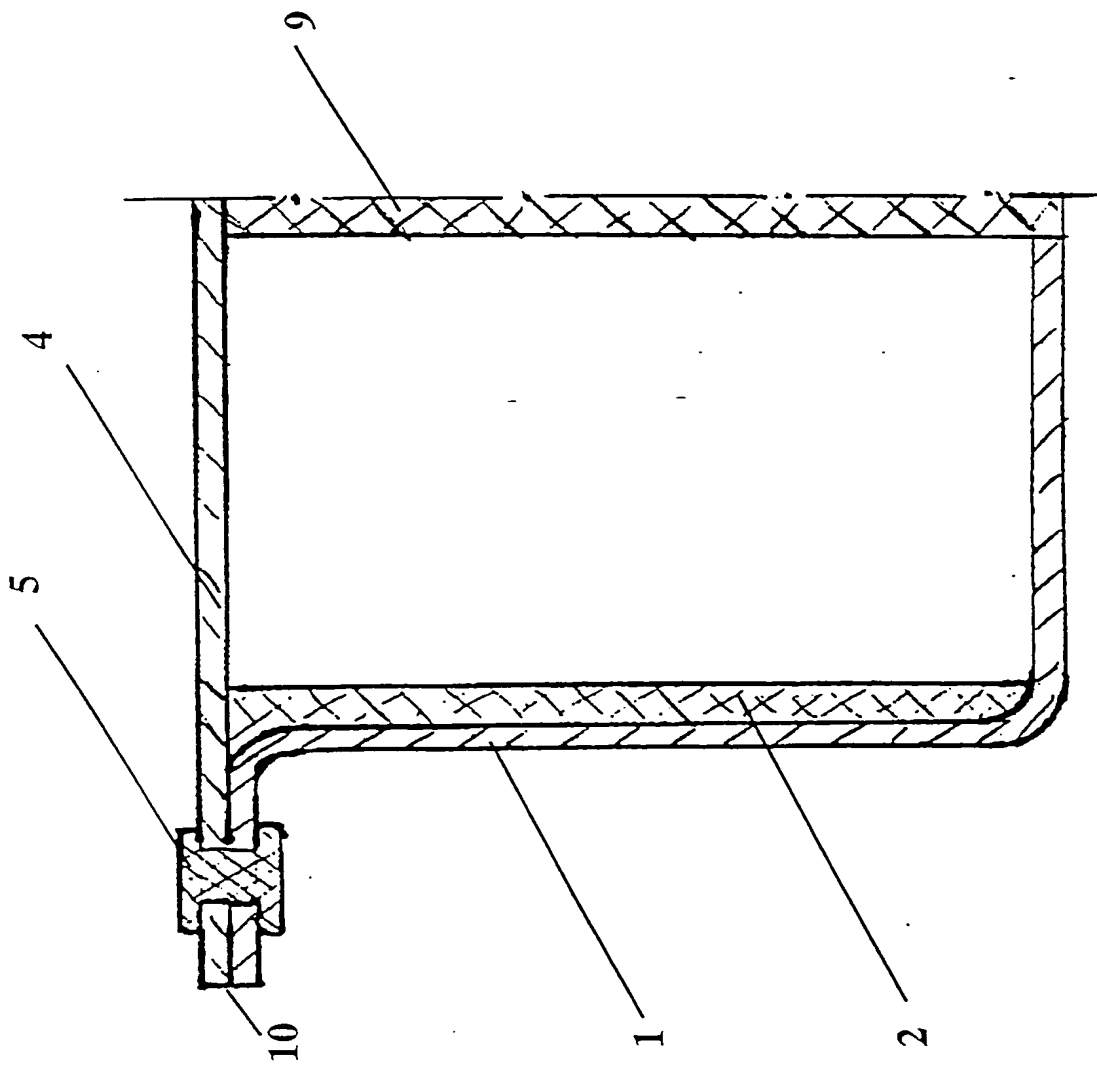


Fig 2

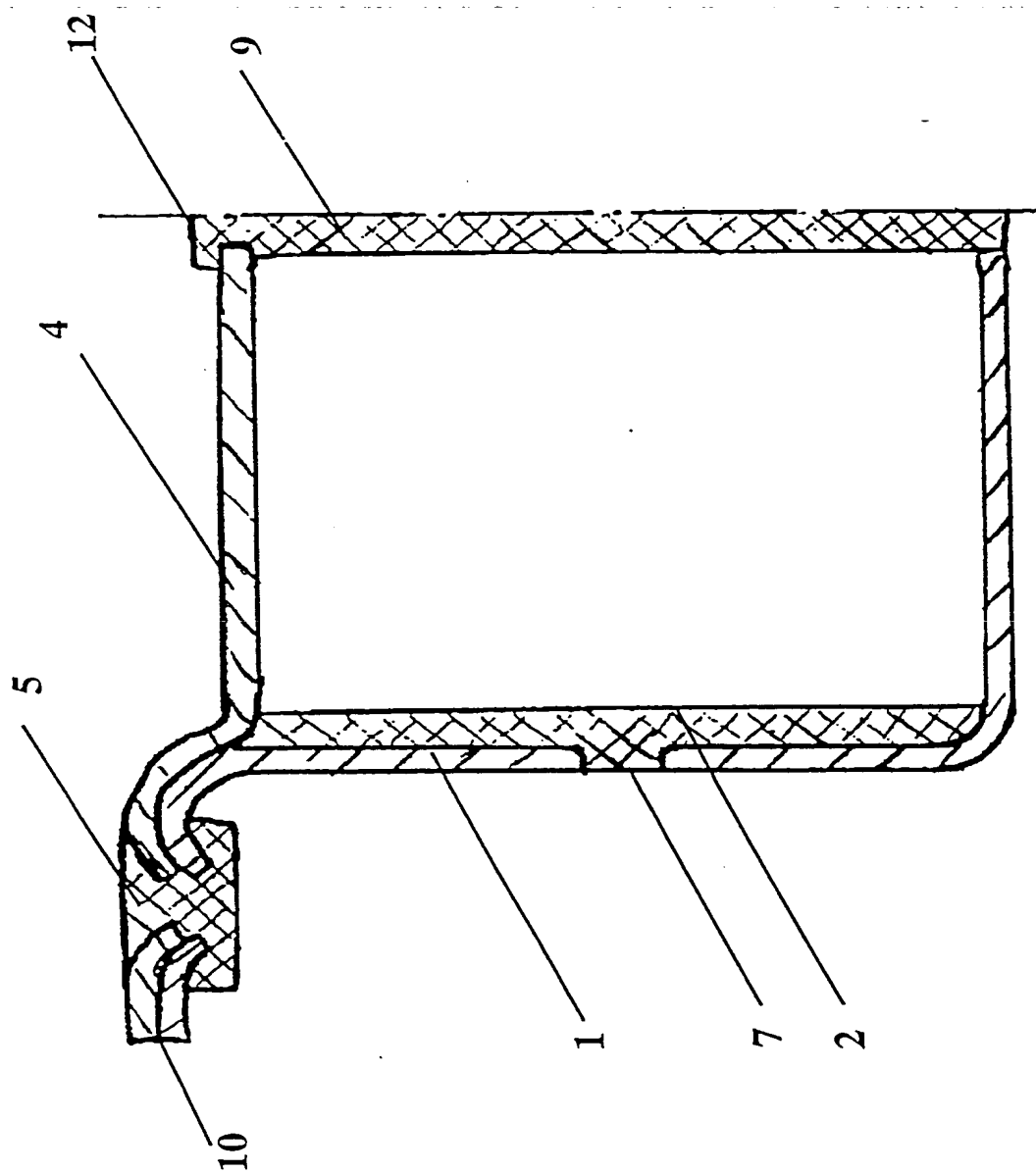


Fig 3

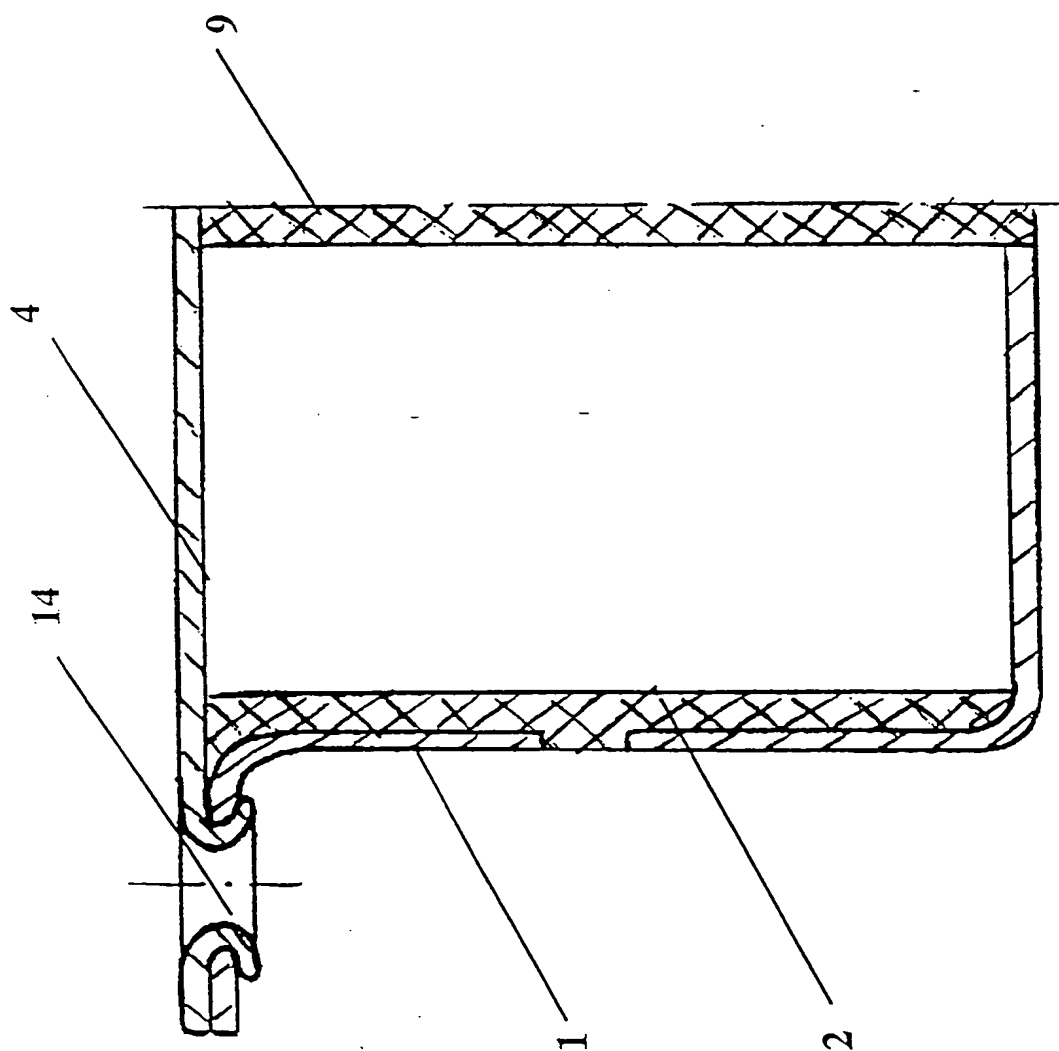


Fig 4

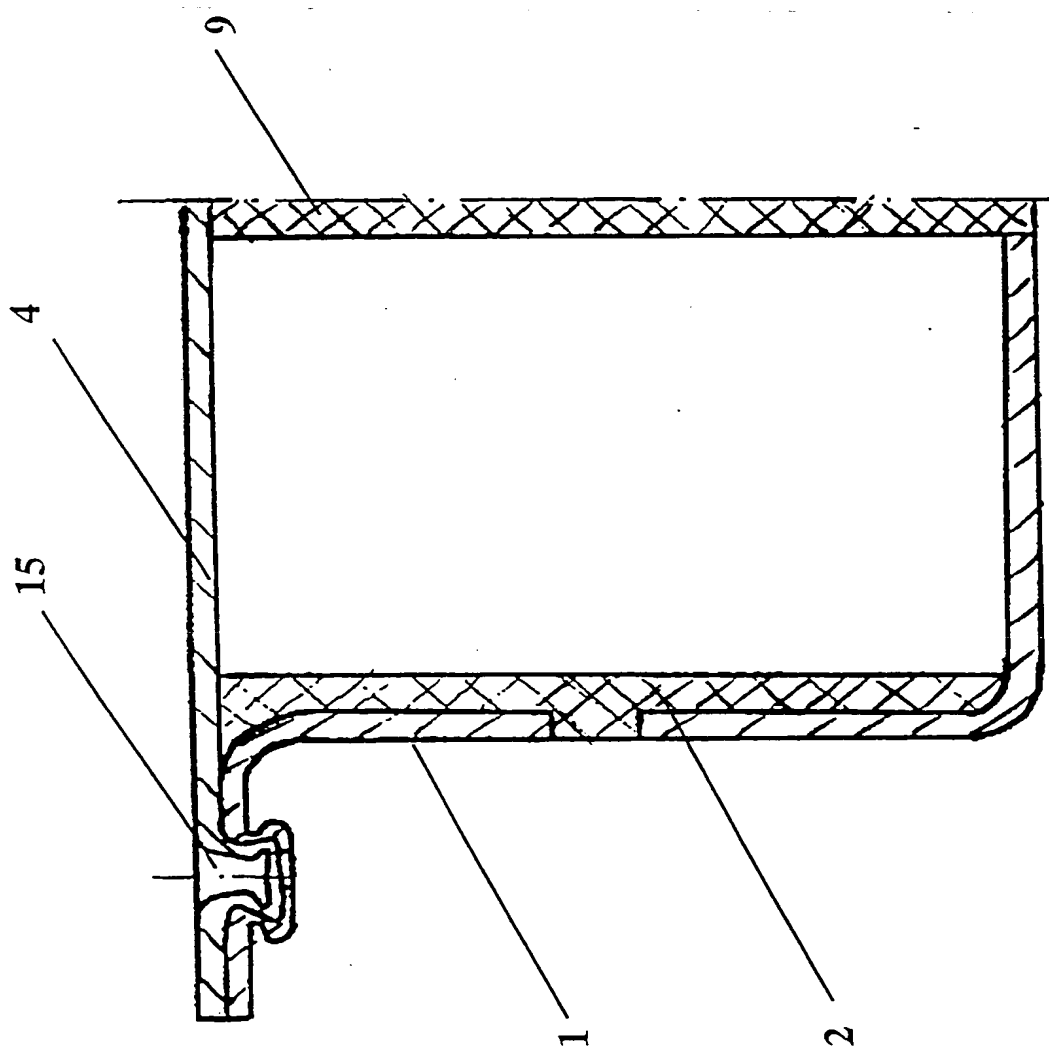


Fig 5

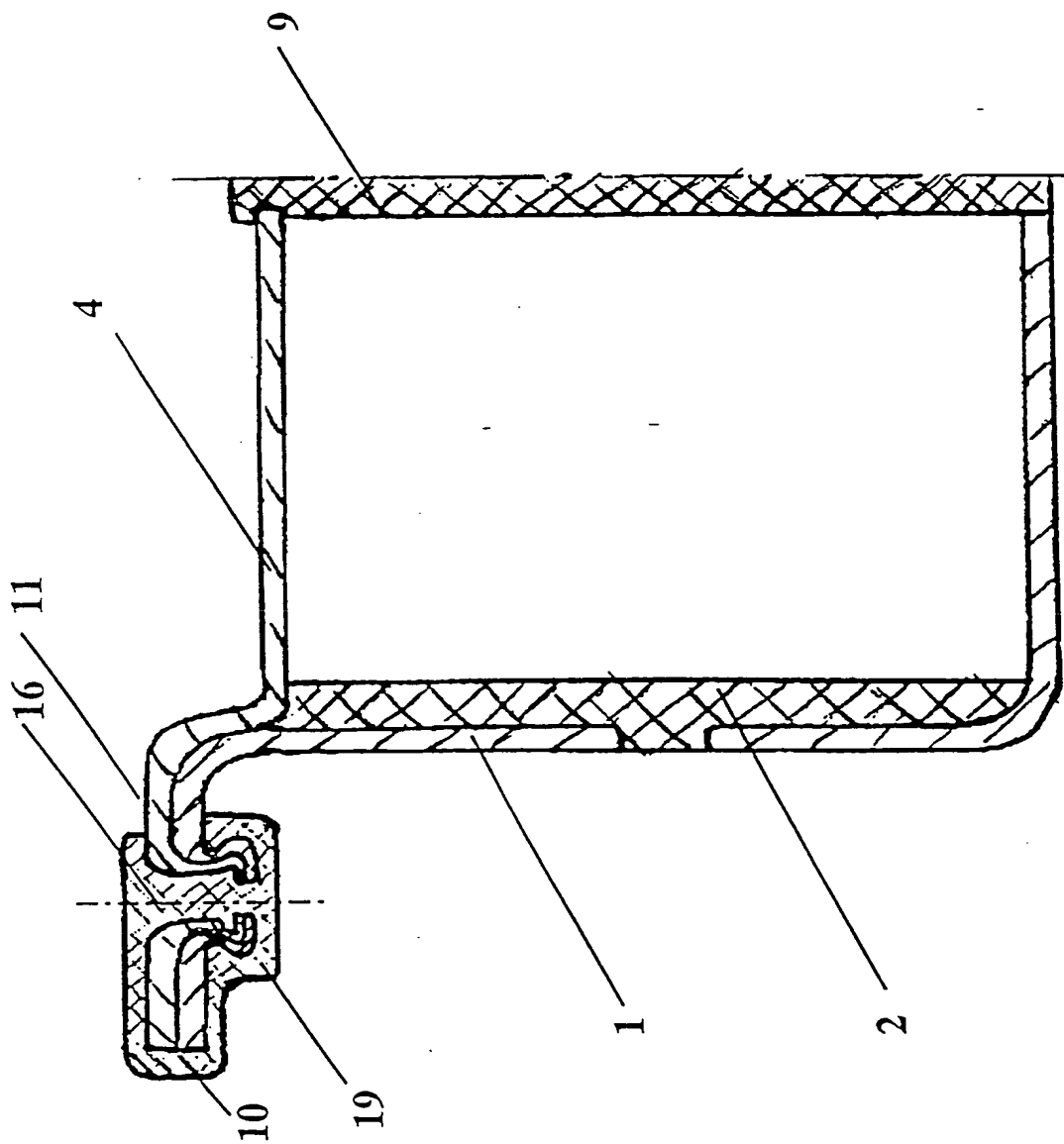


Fig 6

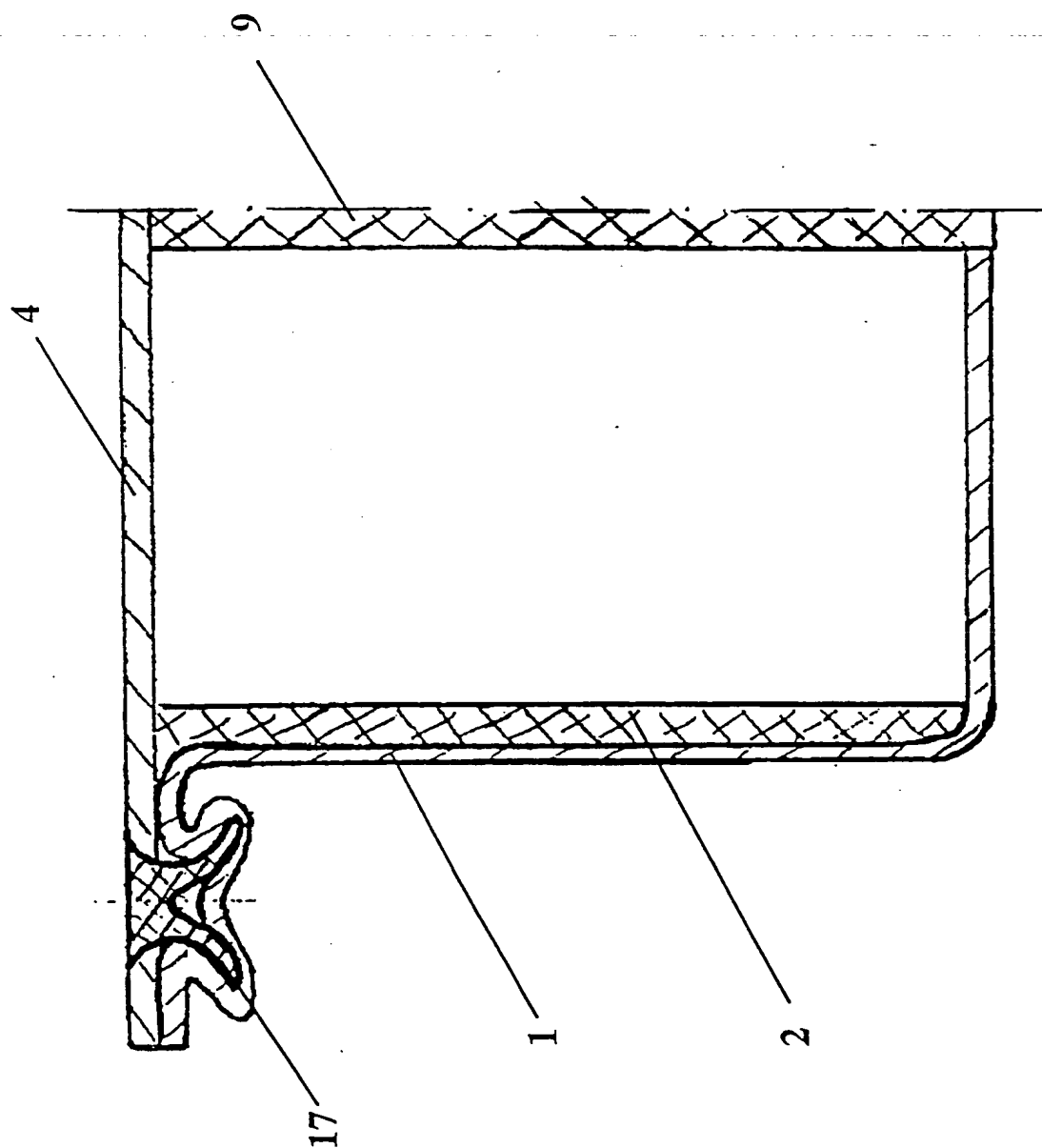


Fig 7

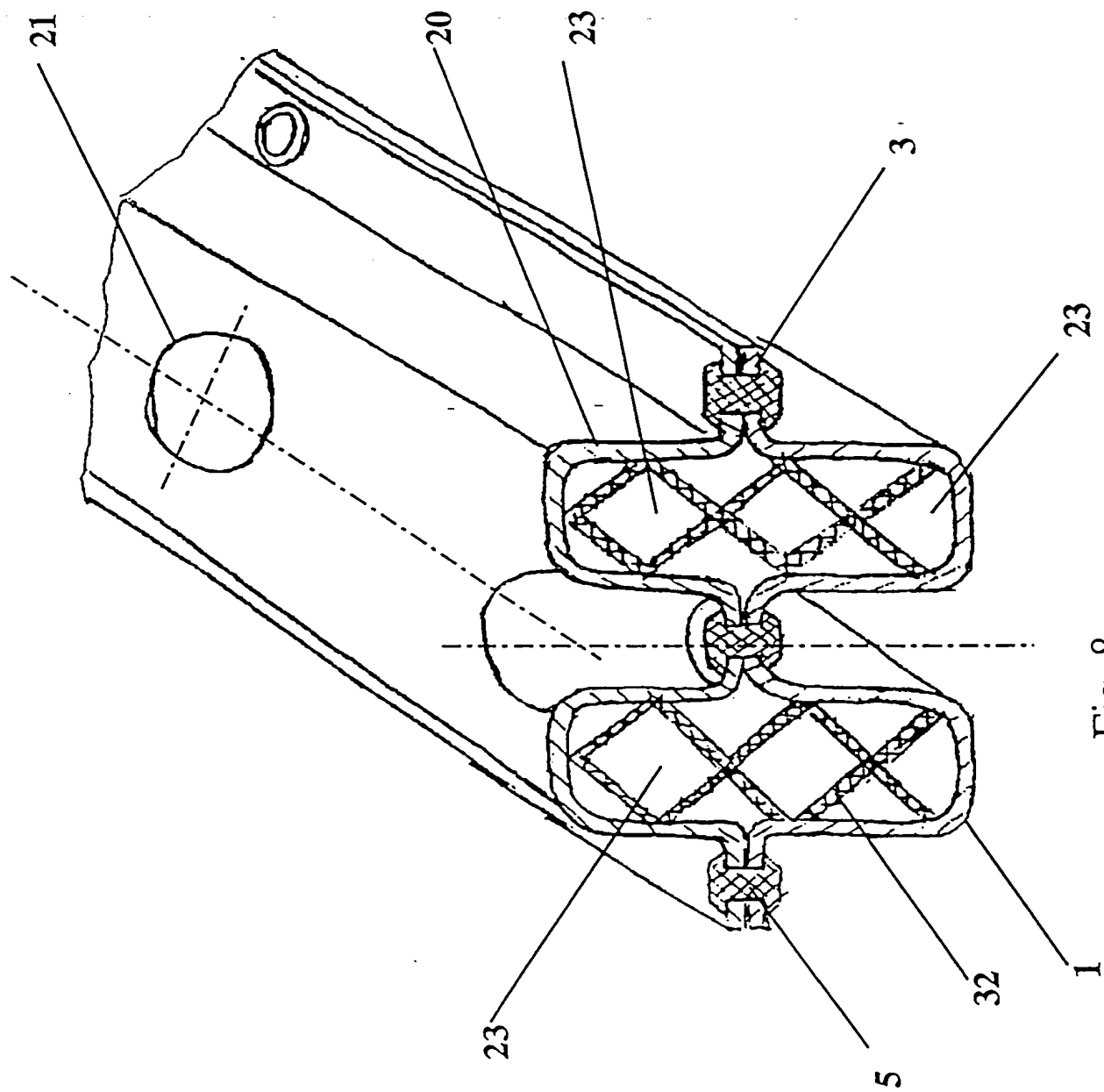
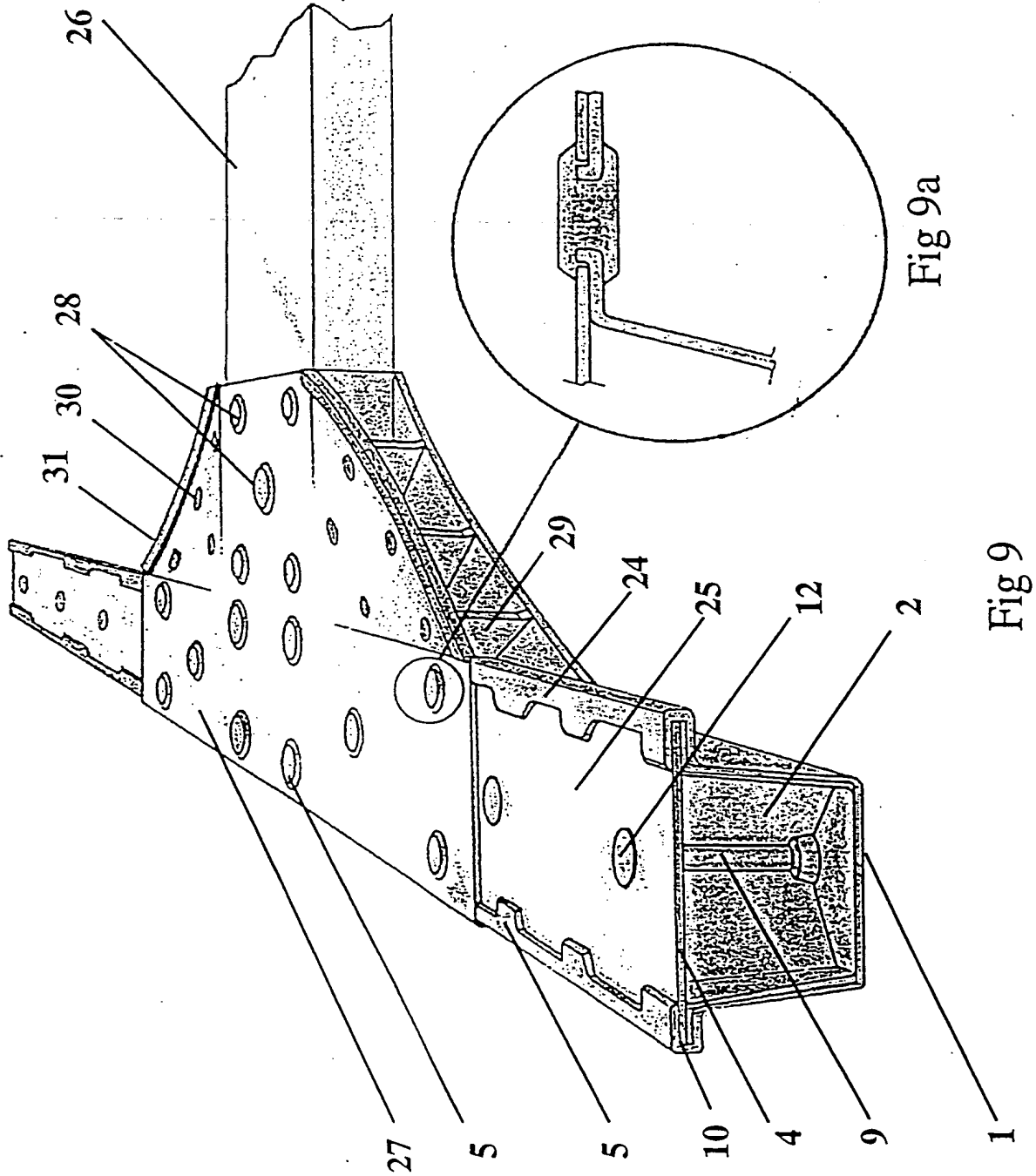


Fig. 8



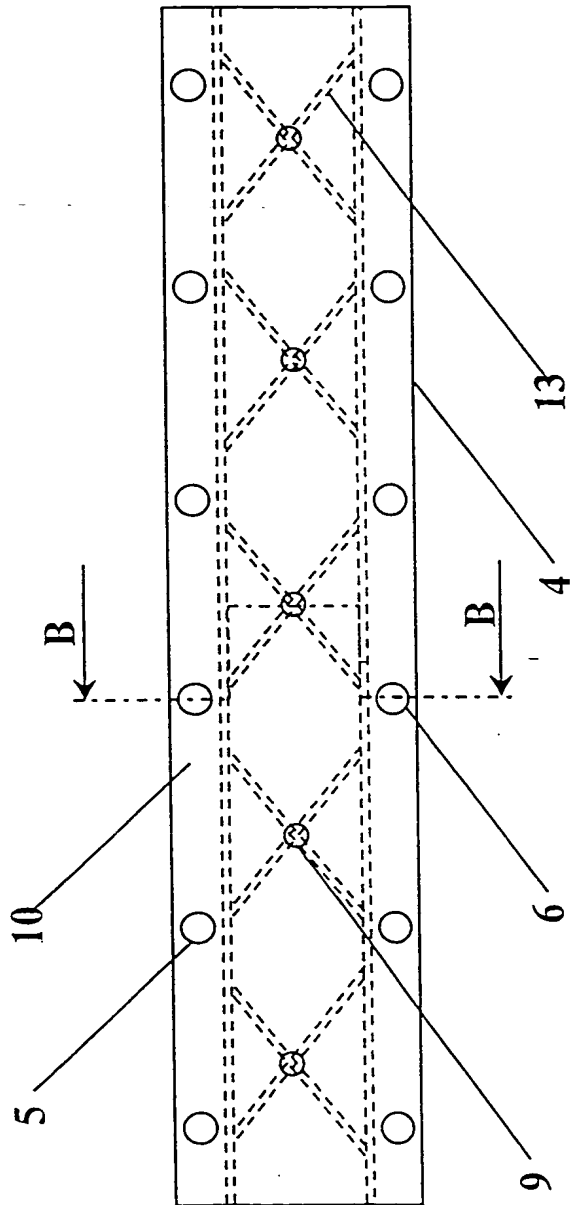


Fig 1a

Parts List:

Housing part; U-section (1), supporting structure; rib structure (2) openings 3 cover plate; cover sheet (4) plastic rivet joint (5) snap element (6) moulded-on joining elements (7, 8) struts (9) peripheral region; flange region (10) plastic rivet joints (12, 13) bores (14) joints (15) clinched bores (16) joint part (17) positive lock (18) covering shell; section (20) joining elements (21) recesses (23) edge injection moulding (24) hybrid girder (25) metal girder (26) joining sheets (27) plastic rivets (28) rib structures (29) plastic rivets (30) and edge injection moulding (31)